

Autoreferat

Dr inż. Marek Kowalik
Zakład Technologii Mechanicznej
Instytut Budowy Maszyn
Wydział Mechaniczny
Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny
w Radomiu

Radom 2013

Spis treści

1. Dane ogólne	4
1.1. Uzyskane stopnie i tytuły naukowe	4
1.2. Przebieg pracy zawodowej	4
2. Osiągnięcia naukowe	5
2.1. Wskazanie głównego osiągnięcia naukowego	5
2.2. Wkład osiągnięcia naukowego w dyscyplinę budowa i eksploatacja maszyn ...	5
2.3. Opis głównego osiągnięcia naukowego	6
2.4. Opis pozostałych osiągnięć naukowych	9
3. Aktywność naukowa	11
3.1. Osiągnięcia naukowo badawcze	11
3.1.1. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports	11
3.1.2. Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego	11
3.1.3. Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe	12
3.1.4. Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe (które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wysta- wach lub targach)	12
3.1.5. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych	12
3.1.6. Autorstwo lub współautorstwo: opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz	13
3.1.7. Sumaryczny <i>impact factor</i> publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports	13
3.1.8. Liczba cytowań publikacji wg bazy Web of Science	13
3.1.9. Indeks Hirscha opublikowanych publikacji wg bazy Web of Science ...	13
3.1.10. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach	14
3.1.11. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową	14
3.1.12. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych	14
3.2. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz we współpracy międzyna- rodowej	15
3.2.1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych	15
3.2.2. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji	15
3.2.3. Otrzymane nagrody i wyróżnienia	16
3.2.4. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	16
3.2.5. Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami	16
3.2.6. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	17
3.2.7. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych	17
3.2.8. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki	17
3.2.9. Opieka naukowa nad studentami	17

3.2.10. Opiekę naukową nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego.....	18
3.2.11. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	18
3.2.12. Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań (na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców)	18
3.2.13. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	18
3.2.14. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych	19
3.2.15. Ilościowe zestawienie dorobku.....	19
4. Wykaz publikacji i wygłoszonych referatów	20
5. Wykaz ważniejszych prac naukowo-badawczych, technologicznych, projektowo-konstrukcyjnych zastosowanych w praktyce przemysłowej	27
6. Projekty naukowo badawcze własne realizowane w Politechnice Radomskiej	39
7. Projekty badawcze, węzłowe, europejskie programy ramowe (craft) i granty	42
8. Określenie wkładu habilitanta w publikacje współautorskie składające się na główne i pozostałe osiągnięcia naukowe	45
9. Oświadczenia współautorów ważniejszych publikacji	48
10. Załączniki	49

1. DANE OGÓLNE

Imię i nazwisko: **Marek Kowalik**

1.1. Uzyskane tytuły i stopnie naukowe

Tytuł magistra inżyniera mechanika - 1983 r.

Politechnika Warszawska, Wydział Mechaniczny Technologiczny.

Kierunek studiów – Mechanika, specjalność - Obrabiarki i urządzenia technologiczne.

Stopień doktora nauk technicznych w zakresie budowy i eksploatacji maszyn – 1997 r.

Temat rozprawy doktorskiej: *Badania wybranych własności mechanicznych wałków nagniatanych wzdłużnie na zimno różnym stopniem odkształcenia, wykonanych metodą ciągnięcia i pchania.* Politechnika Radomska. Wydział Mechaniczny. Promotor pracy – prof. dr hab. inż. Józef Jezierski.

1.2. Przebieg pracy zawodowej

Okres		Nazwa zakładu	Stanowisko	Miejscowość
Od	Do			
3.10.83 r.	31.12.84 r.	Przedsiębiorstwo Produkcyjno Remontowe Energetyki	Technolog części do turbin parowych i układów regulacji	Radom
1.01.85 r.	14.02.86 r.		Główny Technolog Wydziału Obróbki CNC	
15.02.86 r.	31.10.97 r.	Politechnika Radomska	Asystent	Radom
1.11.97 r.	nadal		Adiunkt	
01.07.02 r.	30.06.11 r.	Przedsiębiorstwo RADSTAR Sp. z o.o.	Vice Prezes Zarządu Szef Biura Technologicznego	Starachowice

Marek Kowalik

2. OSIĄGNIĘCIA NAUKOWE

2.1. Wskazanie głównego osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki wskazuję jednotematyczny cykl publikacji pt. *Teoretyczne i doświadczalne zagadnienia procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym*. Na cykl składa się monografia oraz 7 publikacji wymienionych poniżej:

- P.1. Kowalik M.: Podstawy teoretyczne procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym. Monografia. Wydawnictwo UTH w Radomiu, Radom 2012, str.135, ISBN 978-83-7351-525-3.
- P.2. Kowalik M.: Application of longitudinal cold rolling method in mass production of stepped shafts used in combustion engines. Archives of Civil and Mechanical Engineering. Vol. X, No. 4, 2010, pp. 45÷56, ISSN 1644-9665.
- P.3. Kowalik M.: Influence of deformation on the structure and properties of materials in longitudinal cold rolling of multidiameter shafts. Materials Science. Vol. 46, No. 5, 2011, pp. 679÷684, ISSN 1069-820X (Print) 15733-885X (Online).
- P.4. Kowalik M.: Calculation squeezing forces during longitudinal rolling for the final passage. The Archive of Mechanical Engineering. Vol. LV, No. 2, 2008, pp. 81÷91, ISSN 0004-0738.
- P.5. Kowalik M.: Wpływ wysokości nierówności powierzchni obrabianej na wartość siły nacisku podczas wykańczającego walcowania wałków stopniowanych. Mechanik Nr 4/2010, str. 287÷290, ISSN 0025-6552.
- P.6. Kowalik M. (50%), Trzepieciński T.: Symulacja zarysu roboczego rolek kształtujących w procesie walcowania wzdłużnego. Współczesne problemy technologii obróbki przez nagniatanie. T. III, Gdańsk 2011, str. 370÷381, ISBN 978-83-88579-57-8.
- P.7. Kowalik M. (50%), Trzepieciński T.: Experimental and numerical study of longitudinal cold rolling of the shafts. Steel Research International (Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.), Special Issue Sep. 2012, pp. 63÷66, ISBN 978-3-514-00797-0.
- P.8. Kowalik M. (50%), Trzepieciński T.: Determination of forces during cold rolling of the shafts – experimental and numerical study. Journal of Iron and Steel Research, International (Elsevier). Vol. 20, Issue 10, pp. 58÷64, ISSN: 1006-706X.

2.2. Wkład osiągnięcia naukowego w dyscyplinę budowa i eksploatacja maszyn

Istotny autorski wkład do nauki w obszarze dyscypliny naukowej *budowa i eksploatacja maszyn* przedstawionego osiągnięcia dotyczy opracowania podstaw teoretycznych procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych. Dokonany w monografii i cyklu publikacji opis analityczny nowej innowacyjnej technologii kształtowania na zimno poprzez wielostopniowe odkształcenia o małej wartości pozwala na rozszerzenie możliwości technologicznych tej metody o walcowanie narzędziami o większym promieniu roboczym, wałków o mniejszym promieniu zarysu oraz wielowypustów. Określenie wymiarów kształtowanego wałka w funkcji przemieszczeń zespołów walcarki oraz opracowanie szybkiej procedury obliczania sił i powierzchni kontaktu narzędzie – przedmiot obrabiany w czasie rzeczywistym umożliwia oprogramowanie dialogowe sterownika CNC walcarki. Przedstawione zagadnienie poszerza wiedzę w aspekcie teoretycznym i użytkowym.

2.3. Opis głównego osiągnięcia naukowego

Głównym obszarem moich zainteresowań naukowych są badania teoretyczne i doświadczalne zjawisk zachodzących podczas kontaktu dwóch ciał w obróbce plastycznej na zimno. Kształtowanie części maszyn poprzez małe, następujące po sobie odkształcenia plastyczne na zimno, znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle maszynowym. Istnieje wiele sposobów formowania na zimno wyrobów, jak zarysy gwintów, wielowypustów, uzębień kół zębatach o małych modułach, radełkowanie powierzchniowe, wykonywanie stopniowanych wałków o rozmaitych przekrojach, różnego rodzaju rowków o złożonych kształtach i inne. Cechą charakterystyczną tych metod jest to, że zamierzone duże odkształcenie nie uzyskuje się w jednym zabiegu, lecz w szeregu następujących po sobie wielu cyklach z odkształceniami o małej wartości.

- ***Monograficzne opracowanie nowej technologii plastycznego kształtowania na zimno wałków z uwzględnieniem aspektów technologicznych, teoretycznych i doświadczalnych***

Podjęta w monografii (P.1) [1] pt. „Podstawy teoretyczne procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym” tematyka jest nowatorska ze względu na opracowanie teoretyczne oryginalnego procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych, w którym uformowanie stopnia wałka otrzymuje się poprzez szereg małych, następujących po sobie, odkształceń plastycznych. Taka technologia formowania jest określana angielskim terminem „incremental forming” (kształtowanie wielostopniowe). Kształtowanie wielostopniowe dotyczy przede wszystkim formowania blach, a jego istotą jest również to, że zamierzone duże odkształcenie nie uzyskuje się w jednym zabiegu, lecz w szeregu następujących po sobie cyklach z odkształceniami o małej wartości.

W monografii opracowałem definicje i zakres parametrów technologicznych oraz dokonałem analizy teoretycznej procesu walcowania wałków stopniowanych o kołowym przekroju poprzecznym. Monografia składa się z dwóch części technologicznej i teoretycznej.

W części technologicznej przedstawiłem ograniczenia procesu kształtowania, podstawowe parametry technologiczne oraz analizę geometryczną części roboczej rolek kształtujących. Opracowałem parametry zagłębiania rolek podczas formowania stopnia wałka wraz z wyprowadzeniem wzorów na poszczególne, charakterystyczne wielkości zagłębiania.

W części teoretycznej zaprezentowałem rozwiązanie analityczne złożonych zagadnień, które są związane z kontaktem dwóch ciał. Wyprowadziłem równania parametryczne do wyznaczania linii przenikania rolek kształtujących z obrabianym wałkiem w układzie współrzędnych obrabiarka – przedmiot – narzędzie, co pozwoliło na obliczanie pola obszaru kontaktu. Wyzaczyłem analityczne zależności na obliczanie sił zgniatania i walcowania podczas pierwszego przejścia, kiedy to wartości sił są maksymalne. Wyprowadziłem wzory do analitycznych obliczeń promieniowej siły zgniatania w przejściach wykończeniowych, w oparciu o teorię sprężystości dotyczącą zagadnień kontaktu dwóch ciał.

Analityczne rozwiązania wymienionych zagadnień zostały opracowane przy pewnych założeniach upraszczających. Dla przykładu: założeniem przy wyprowadzaniu wzorów do obliczania promieniowej siły nacisku było to, że w technologii przejść wykończeniowych występują dwie strefy odkształceń plastyczna (górna) i sprężysta (dolna), a na granicy tych stref można stosować teorię sprężystości. Wzory na obliczanie sił w przejściach wykończeniowych zostały oparte na rozwiązaniach teoretycznych Hertza i Bielajewa. Procedura obliczania sił zgniatania w przejściach wykończeniowych została zweryfikowana doświadczalnie przez badania laboratoryjne i symulację MES. Obliczenia wartości sił zgniatania przedstawionymi metodami dają w przejściach wykończeniowych walcowania zbliżone wyniki do eksperymentu i symulacji MES.

Istnieją komercyjne programy komputerowe na bazie MES pozwalające symulować proces walcowania wzdłużnego wałków i obliczyć siły kształtowania, jednak ich działanie jest powolne (od kilku do kilkudziesięciu minut w zależności od postawionego zadania). Opracowana w monografii metoda obliczeń sił i powierzchni kontaktu narzędzie – przedmiot obrabiany jest bardzo szybka. Pozwala ona na wyznaczenie sił kształtowania w czasie rzeczywistym. Można więc ją wykorzystać do oprogramowania dialogowego sterownika CNC walcarki. Zastosowanie sterownika CNC w procesie walcowania wzdłużnego stwarza możliwość sterowania kilkoma osiami obróbkowymi jednocześnie, przez co rozszerzają się możliwości technologiczne metody. Możliwe staje się wtedy walcowanie narzędziem o większym promieniu roboczym przedmiotów o mniejszym promieniu zarysu oraz walcowanie wielowypustów na wałkach.

- ***Określenie wpływu stanu naprężeń podczas kształtowania w metodzie walcowania wzdłużnego na wartości sił kształtowania***

W publikacji (P.2) [3] przedstawiłem wpływ stanu naprężenia podczas kształtowania plastycznego na zimno na strukturę materiału i własności wytrzymałościowe. Badania przeprowadziłem na wałkach otrzymanych metodą walcowania wzdłużnego na zimno ze stali stopowej ulepszonej cieplnie przed kształtowaniem do twardości 34 HRC. W praktyce elementy te są stosowane jako śruby ściągowe w silnikach spalinowych. Wykazałem, że wytrzymałość wałków wzrasta, gdy odkształcenie zwiększa się i zależy od stanu naprężenia podczas kształtowania (sposobu kształtowania). Wytrzymałość wałków jest większa jeżeli schemat obciążenia materiału podczas kształtowania jest zgodny ze sposobem obciążenia w czasie eksploatacji. Badania symulacyjne podczas pierwszego przejścia rolek w fazie walcowania wykazały, że podczas kształtowania metodą ciągnięcia promieniowa siła zgniatania jest mniejsza średnio o około 40%, od siły formowania metodą pchania. Siła promieniowa osiąga wartość maksymalną w fazie zgniatania przy zatrzymanym przesuwie rolek. Podczas fazy walcowania obserwuje się obniżenie wartości siły zarówno w metodzie pchania jak i ciągnięcia, co spowodowane jest zmniejszeniem powierzchni kontaktu. Pole obszaru kontaktu jest większe niż połowa powierzchni wyliczona z przenikania brył rolki i wałka. Rzeczywisty obszar powierzchni kontaktu sięga o wiele dalej poza płaszczyznę symetrii rolki, oddzielającą powierzchnię natarcia od powierzchni obrobionej. Dlatego występuje zjawisko zmniejszenia promieniowej siły zgniatania w fazie walcowania o około 20%.

- ***Opracowanie zagadnienia wpływu stopnia odkształcenia na umocnienie i strukturę materiału***

Zagadnienie wpływu stopnia odkształcenia na strukturę i wytrzymałość wałków kształtowanych poprzez walcowanie wzdłużne metodą ciągnięcia i pchania przedstawiłem w opracowaniu (P.3) [4]. Badania wykazały monotoniczny wzrost wartości umownej granicy plastyczności $R_{0,2}$ wraz z rosnącym odkształceniem, z wyraźną tendencją spadkową po przekroczeniu odkształcenia rzeczywistego $\varphi = 1,284$. Wałki kształtowane metodą ciągnięcia wykazywały wyższą granicę plastyczności. Wartość wytrzymałości materiału na rozciąganie R_m zwiększała się ze wzrostem odkształcenia i była taka sama dla wałków wykonanych metodą pchania i ciągnięcia. Przy tym samym odkształceniu rzeczywistym φ dla obu metod kształtowania w badaniach metalograficznych i fraktograficznych nie stwierdzono różnic w mikroskopowym obrazie struktury i na zdjęciach skaningowych. Zarówno w przypadku ciągnięcia i pchania obserwowano rozwój tekstury materiału wraz ze wzrostem odkształcenia. W badaniach faktograficznych obserwuje się, że zwiększającym odkształceniem dla obu metod, wzrost ilości pęknięć odłomowych.

- ***Opracowanie metody obliczeń analitycznych sił nacisku podczas kształtowania w przejściach wykończeniowych***

Metodę obliczania siły nacisku rolek kształtujących w przejściach wykończeniowych po raz pierwszy opublikowałem w artykułach (P.4) [11] i (P.5) [15]. Znajomość sił jest istotna ze względu osiąganą na tym etapie kształtowania wysoką dokładność. Do analizy teoretycznej siły nacisku wykorzystałem z pewnymi założeniami upraszczającymi stosowane w teorii sprężystości, zagadnienia Bousinnesqu, Hertza i Bielajewa. Główne założenia upraszczające to: niewielka głębokość warstwy odkształconej plastycznie, nieodkształcalne narzędzie, wałek ulega odkształceniom plastycznym w górnej strefie warstwy wierzchniej i sprężystym w strefie dolnej, warstwa odkształcona plastycznie nie zmienia charakteru obciążenia warstwy sprężystej. Obliczenia wg teorii Bousinnesqu, pomimo że są stosowane dość szeroko w technice, nie dały wiarygodnych wyników. Zastosowanie teorii Bielajewa wymagało skomplikowanych i pracochłonnych obliczeń. Metoda obliczania sił nacisku z wykorzystaniem teorii Hertza okazała się stosunkowo prosta oraz dająca zbliżone wyniki z obliczeniami na bazie teorii Bielajewa. Obie metody oraz symulacja MES dają zbliżone co do wartości siły. Mała pracochłonność i skomplikowanie czyni analizę sił na bazie teorii Hertza bardziej przydatną możliwą do zastosowania w obliczeniach inżynierskich.

- ***Optymalizacja zarysu rolek kształtujących w oparciu analizę geometryczną i badania symulacyjne***

Analizę redukcji średnicy wałka w procesie walcowania wzdłużnego podjąłem w pracy (P.6) [35]. Głównymi czynnikami mającymi wpływ na kształtowanie są geometria rolek kształtujących i własności materiału. Poszerzenie wałka w fazie zginięcia określiłem na podstawie symulacji numerycznej w funkcji zagłębienia rolek i wytrzymałości materiału R_m oraz granicy plastyczności $R_{0,2}$. Wpływ geometrii rolek wyznaczyłem poprzez obliczenie maksymalnej wartości współczynnika redukcji średnicy k z zależności teoretycznych. Zwiększenie średnicy w pierwszym przejściu kształtowania w niewielkim stopniu było zależne od granicy plastyczności $R_{0,2}$ i wytrzymałości materiału R_m . Podobnie niewielki był wpływ zjawiska poszerzenia podczas zginięcia wałka o średnicy wyjściowej w pierwszym przejściu walcowania przy zwiększającym się zagłębieniu. Trzykrotne zwiększenie głębokości zagłębienia g powoduje wzrost współczynnika poszerzenia średnicy p tylko o 15%. Analiza zależności geometrycznych, określających zarys rolek, wykazała, że możliwa jest znaczna redukcja średnicy w jednym zabiegu kształtowania $k > 2$. Jednak zastosowanie takiego współczynnika redukcji średnicy w jednym zabiegu powoduje powstawanie pęknięć materiału na powierzchni wałka.

- ***Doświadczalne określenie charakterystyk siły zginięcia w procesie walcowania wzdłużnego w funkcji zagłębienia rolek dla różnych gatunków stali***

Wpływ tarcia na siły nacisku w procesie walcowania wzdłużnego przeanalizowałem w pracy (P.7) [8]. Zbudowałem stanowisko do pomiaru laboratoryjnego sił nacisku dla fazy zginięcia w funkcji zagłębienia rolki oraz wykonałem charakterystyki zginięcia wałków o różnych średnicach wykonanych ze stali C45 i S235JR. Wyniki symulacji numerycznych siły nacisku były zgodne z pomiarami.

- ***Symulacyjne badania wpływu tarcia na siły kształtowania w procesie walcowania wzdłużnego***

Korzystając z analitycznego opisu powierzchni kontaktu w opracowaniu P.8. [10] przeprowadziłem również symulację numeryczną procesu, badając wpływ warunków tarcia na wartości siły nacisku podczas fazy walcowania w pierwszym i drugim przejściu rolek kształtujących. Symulacja została przeprowadzona dla różnych wartości współczynnika

tarcia. Wzrost współczynnika tarcia powodował znaczące zwiększenie sił nacisku, zarówno w pierwszym jak i drugim przejściu kształtującym. Na symulacjach można obserwować w przekroju wzdłużnym wałka dwie charakterystyczne strefy. Obszar, w którym rolki kształtujące zgłębiają się w wałek, charakteryzuje się nierównomiernym rozkładem naprężeń. W strefie walcowania wzdłużnego rozkład naprężeń jest bardziej równomierny. Zwiększenie współczynnika tarcia skutkuje wzrostem nierówności rozkładu naprężeń w warstwie wierzchniej i rdzeniu wałka. Nierównomierny rozkład naprężeń może powodować wzrost ryzyka pęknięć zmęczeniowych w obszarze zagłębiania rolek podczas eksploatacji.

2.4. Opis pozostałych osiągnięć naukowych

Pozostałe moje osiągnięcia naukowe dotyczą obróbki plastycznej na zimno oraz metrologii i montażu, w tym:

- technologii walcowania gwintów,
- połączeń wykonywanych poprzez odkształcenia plastyczne,
- problemów analizy tolerancji w budowie maszyn,
- zagadnień montażu.

- ***Analityczne opracowanie profilu przekroju poprzecznego śrub samoformujących gwint metryczny o zarysach wielolukowych***

Moje zainteresowania technologią walcowania gwintów wynikały z potrzeby usprawnienia i zwiększenia wydajności montażu. W wyrobach przemysłu elektro-technicznego jest stosowane bardzo wiele połączeń śrubowych. Gwinty najczęściej wykonywane są w blachach lub aluminiowych odlewach ciśnieniowych. Długość gwintu nie przekracza zwykle trzech nominalnych średnic gwintu. Gwint wykonywany jest podczas operacji montażu w chwili wkręcania specjalnie ukształtowanej i powierzchniowo utwardzonej śruby. W tej innowacyjnej technologii śruba staje się jednocześnie narzędziem do wykonania gwintu. Opracowałem technologię wykonania metrycznych śrub samoformujących o średnicach M3, M4 i M5 rozwiązując kilka zagadnień analitycznych i problemów technicznych. Zaprojektowałem konstrukcję śrub i profil zakończenia gwintu [21]. Analitycznie wyznaczyłem zarys niekołowych półfabrykatów śruby przed walcowaniem gwintu [38]. Rozwiązałem zagadnienie odtaczania się wielolukowego zarysu półfabrykatu śruby pomiędzy płaskimi szczękami walcarki [32]. Na bazie technologii śrub samoformujących [67] zaprojektowałem wkręt ze specjalną powierzchnią dociskową łba śruby w postaci promieniowych rowków, które usuwają lakier, zapewniając tym samym przewodność elektryczną łączonych elementów.

- ***Analiza geometryczna i badania symulacyjne oraz wytrzymałościowe oryginalnego połączenia grubej płyty z cienką blachą***

Opracowałem oryginalną technologię łączenia cienkich blach z grubymi płytami aluminiowymi z zastosowaniem do radiatorów przemysłowych. Połączenie polega na umieszczeniu w wyfrezowanym kanale płyty blachy i następnie zaprasowaniu przy pomocy dwóch symetrycznych stempli [23]. Przy odpowiednio dobranej geometrii stempli i odległości od czoła osadzonej blachy otrzymujemy połączenie kształtowe na tzw. jaskółczy ogon [28]. Przeprowadziłem badania symulacyjne, które pozwoliły określić optymalne promienie zaokrąglenia i zagłębienia stempli oraz głębokość osadzenia w płycie [6]. Rozwiązanie to zostało ogłoszone w Biuletynie Urzędu Patentowego RP 13/2013 (załącznik).

- ***Analiza tolerancji w zagadnieniach montażu i zastosowanie symetryzacji w obliczaniu łańcuchach wymiarowych***

Zajmuję się też analizą tolerancji niedokładności pomiarów w budowie maszyn z zastosowaniem do zagadnień montażu. Pracując w zespole opracowałem analizę geometryczną

komory spalania w cylindrze w chwili wtrysku paliwa, w funkcji dopuszczalnych błędów wykonania poszczególnych części układu korbowego [12]. Wykazałem, że pomimo małych wartości tolerancji części składowych zmiana objętości komory spalania jest znacząca i może mieć wpływ na osiągi silnika [16]. Zajmowałem się obliczaniem łańcuchów wymiarowych z zastosowaniem symetryzacji [17]. Zamiana wymiaru tolerowanego niesymetrycznie (odchyłka górna i dolna mają różne wartości) na tolerowanie symetryczne (odchyłki różnią się tylko znakami) usprawnia i upraszcza obliczenia. Symetryzację wymiarów zastosowałem do obliczania współrzędnych w programowaniu operacji technologicznych na obrabiarkach CNC [13].

- ***Opracowanie metody prostowania wałów wielkogabarytowych poprzez nagniatanie nierównomierne***

Zespołowo opracowałem metodę prostowania wałów korbowych wielkogabarytowych w zakresie do 0,20 mm bicia promieniowego. Monolityczny wał korbowy jest skomplikowaną dokładną częścią o masie kilkunastu ton i długości do 12 m. Materiał wału w wyniku kucia i obróbki cieplnej ma w przekroju poprzecznym nierównomiernie rozłożone naprężenia własne. Nierównomierne oddziaływanie naprężeń własnych i naprężeń spowodowanych obróbką skrawaniem powoduje bicie promieniowe czopów wału. Opracowana technologia prostowania polega na wprowadzeniu do warstwy wierzchniej wału naprężeń ściskających poprzez nagniatanie. Nagniatanie wykonuje się na fragmencie obwodu czopa wału lub powierzchni promieniowej przejścia czopa w korbę [22].

- ***Analiza naprężeń w obszarze szczeliny pęknięcia w metalu***

Pracując nad określeniem przyczyn powstawania pęknięć i pittingów na powierzchni walcowanych wzdłużnie wałków w przejściach wykończeniowych nawiązałem współpracę z Karpenko Physicomechanical Institute we Lwowie – Oddziałem Akademii Nauk Ukrainy. Z profesorem Ya. Ivanyts'kim i jego zespołem uczestniczyłem w określeniu naprężeń w strefie szczeliny i wierzchołka pęknięcia materiału [7] oraz w analizie wpływu naprężenia w szczelinie na zwiększenie dyfuzji wodoru do materiału [5]. W pracach tych zaproponowałem jeden z modeli stanu naprężeń w szczelinie pęknięcia.

- ***Opracowanie kryteriów zniszczenia i wyznaczenie wytrzymałości włókien kevlarowych w kontakcie z powierzchniami metalowymi***

Zajmowałem się samozaciskającymi połączeniami materiałów zbudowanych na bazie włókien kevlarowych takich jak liny i taśmy z elementami metalowymi. Zastosowanie kevlaru w elementach nośnych jest innowacją techniczną. Zagadnienie kontaktu włókien kevlarowych z powierzchniami metalowymi jest w literaturze mało opracowane. Wymagało określenia kryteriów zniszczenia włókna kevlarowego w kontakcie z metalem oraz badań naprężeń dopuszczalnych, współczynnika tarcia, wpływu chropowatości powierzchni itp. Współpracując z działem mechatroniki Philips Innovation Services (instytut badawczy koncernu Philips) opracowałem nową konstrukcję połączenia stożkowego linki kevlarowej z elementami metalowymi. Zwiększyłem dwukrotnie nośność złącza zapewniając jednocześnie 90% powtarzalności przenoszonej siły. Rozwiązanie to zostało zastosowane w projekcie „Free Street” (załącznik).

- ***Popularyzacja technologii walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych i tematyki kształtowania wielostopniowego małymi odkształceniami na zimno***

Swoje badania wielokrotnie prezentowałem na konferencjach międzynarodowych i krajowych. Wyniki moich prac prezentowałem na forum międzynarodowym wygłaszając referat [51] na Metalforming'2012, która jest największą światową konferencją z zakresu obróbki plastycznej. Przedstawiałem referaty [50,53] na International Conference on Advan-

ced Metal Forming Process in Automotive Industry AutoMetForm. Jest to konferencja o zasięgu europejskim. Podejmuje ona tematykę zastosowań obróbki plastycznej w przemyśle samochodowym. Zagadnienia wpływu tarcia na kształtowanie blach prezentowałem w referacie [52] na sesji plakatowej International Conference on Advances in Materials Science and Engineering (AMSE 2012) w Bangkoku. Problematykę walcowania wzdłużnego wałków referowałem [54-56] na międzynarodowych konferencjach w Bratysławie i Koszycach na Słowacji.

Od ponad 20 lat stale prezentuję swoje referaty na każdej Konferencji Naukowej Problemy Obróbki przez Nagniatanie, która jest kolejno organizowana przez Uniwersytet Techniczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Politechnikę Koszalińską i Politechnikę Gdańską. Konferencja ta skupia polskie środowisko naukowe zajmujące się obróbką plastyczną na zimno, powierzchniową i kształtującą obróbką nagniataniem.

3. AKTYWNOŚĆ NAUKOWA

3.1. Osiągnięcia naukowo-badawcze

3.1.1. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports

W czasopismach opublikowałem 8 artykułów znajdujących się w bazie Journal Citation Reports. Następny artykuł jest po pozytywnych recenzjach z potwierdzeniami redakcji o przyjęciu do druku i oczekuje na publikację. Tematykę walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych przedstawiają 2 artykuły autorskie [3, 4], 2 współautorskie [8,10] oraz 1 oczekujący na publikację. Zagadnienie łączenia blach z grubymi płytami z zastosowaniem do radiatorów przedstawiłem w pracy [6]. Wpływ tarcia podczas kształtowania blach opisałem we współautorskim artykule [9]. Zagadnienie naprężeń w szczelinie pęknięcia opracowałem we współautorskich pracach [5, 7]. Łączna punktacja publikacji wg listy A MNiSW wynosi 161 pkt.

W punkcie 4 „Wykaz publikacji i wygłoszonych referatów” pozycje [3÷10] umieszczony jest wykaz artykułów z podaniem czasopisma, wydawnictwa i impact factor oraz punktacji MNiSW.

3.1.2. Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego

Jestem autorem oryginalnych rozwiązań projektowo konstrukcyjnych i technologii z zakresu budowy obrabiarek specjalnych, obróbki skrawaniem, plastycznej oraz montażu. Wszystkie rozwiązania zostały wdrożone w przemyśle.

Przed obroną pracy doktorskiej samodzielnie zaprojektowałem i brałem czynny udział w budowie poziomej rewolwerowej automatycznej prasy spęczającej do produkcji półfabrykatów śrub. Zaprojektowałem również automatyczną walcarkę z płaskimi szczękami do walcowania specjalnych gwintów na wkrętach do drewna o wysokim, cienkim i ostrym profilu nawoju.

Po obronie pracy doktorskiej zaprojektowałem dwie półautomatyczne obrabiarki zespołowe do obróbki śruby i nakrętki specjalnej z żeliwa sferoidalnego. Uczestniczyłem w budowie i uruchomieniu tych obrabiarek oraz opracowałem procesy technologiczne i narzędzia specjalne.

Jestem autorem innowacyjnej technologii walcowania gwintów w żeliwie sferoidalnym. Na technologię złożyły się narzędzia do obróbki średnicy wyjściowej i walcowania gwintu

o średnicy 27 mm. Opracowałem technologię wykonania śrub samoformujących gwint podczas wkręcania. W rozwiązaniu tym zaprojektowałem wieloślukowy (niekołowy) zarys przekroju poprzecznego półfabrykatu śruby zachowujący możliwość odtaczania podczas walcowania gwintu.

Opracowałem innowacyjną technologię pokrywania odlewów powłokami o grubości 250 μm z farb proszkowych (zwykle grubość powłoki wynosi 6-15 μm). Metoda polega na wstępnym podgrzaniu odlewu przy odpowiednim sterowaniu temperaturą z uwzględnieniem masy detalu, a następnie na pokryciu proszkiem i dalszym wygrzewaniu.

Moim oryginalnym osiągnięciem opracowanym w zespole jest technologia prostowania wielkogabarytowych monolitycznych wałów korbowych polegająca na nagniataniu na fragmencie cylindrycznej części czopa. Tą metodą można eliminować bicie promieniowe rzędu kilku dziesiątych milimetra.

3.1.3. Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe

Jestem autorem zgłoszenia patentowego P.397391 pt. ”Sposób łączenia blachy z płytą, zwłaszcza blachy, której grubość jest znacznie mniejsza od grubości płyty”. Rozwiązanie zostało opublikowane w Biuletynie Urzędu Patentowego RP nr 13/2013 r. Opracowany sposób łączenia płyty z cienką blachą zapewnia całkowite przyleganie łączonych elementów w strefie złącza gwarantując szczelność, wytrzymałość, a przede wszystkim przewodność cieplną. Rozwiązanie zostało zastosowane do budowy radiatorów przemysłowych o dużych wymiarach.

3.1.4. Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe (które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach)

Jestem autorem sposobu łączenia kevlarowych lin nośnych umieszczanych wewnątrz kabli elektrycznych z metalowymi elementami mocującymi. Na rozwiązaniu tym opiera się wiszący system oświetlenia (bez słupów nośnych) o nazwie „Free Street”. Rozwiązanie to stało się własnością przemysłową firmy Philips w wyniku podpisania umowy Acknowledgment & Assignment of Intellectual Property rights. (załącznik). System oświetlenia „Free Street” jest produkowany od 2011 r. i prezentowany na wszystkich światowych wystawach sprzętu oświetleniowego (nagroda Dutch Design Award za najlepszy produkt profesjonalny w 2011 r.).

3.1.5. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych

Jestem autorem monografii [1] pt. „Podstawy teoretyczne procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym” wydanej przez Wydawnictwo UTH Radom w 2012 r. oraz współautorem podręcznika akademickiego [2] pt. ”Analiza tolerancji i niedokładności w budowie maszyn. Zbiór zadań” wydanego przez Wydawnictwo Naukowo Techniczne w 2010 r.

Jestem autorem 3 artykułów oraz współautorem 9 publikacji w czasopiśmie z listy B: The Archive of Mechanical Engineering, Archiwum Technologii Maszyn i Automatykacji. Mechanik, Rudy i Metale Nieżelazne, Silniki Spalinowe, Technologia i Automatykacja Montażu. Prace te dotyczą obliczania sił w procesie walcowania wzdłużnego [11, 15], analizy tolerancji [12, 13, 16÷18, 20], kształtowania i połączeń blach [23, 19], technologii montażu [21] oraz nagniatania [22].

Opublikowałem 3 rozdziały w monografiach w języku angielskim na temat obliczania sił podczas walcowania wzdłużnego wałków [24, 25] i technologii radiatorów [23]. Jestem

autorem rozdziałów w 8 monografiach w języku polskim z zakresu walcowania gwintów i nagniatania [32÷34], walcowania wzdłużnego wałków [30, 35], technologii radiatorów przemysłowych [28] oraz obrabiarek CNC [29].

W zeszytach naukowych uczelni opublikowałem 8 artykułów. Prace te dotyczyły modelowania numerycznego procesu walcowania wzdłużnego [37], walcowania gwintów na zarysach o przekroju niekołowym [38], szlifowania wałów [40, 41], głębokości odkształceń plastycznych [36, 40] oraz analizy tolerancji [43].

Łącznie po obronie pracy doktorskiej opublikowałem 12 artykułów w czasopiśmie z listy B MNiSW i 8 w zeszytach naukowych, 11 fragmentów monografii, podręcznik akademicki i monografię.

3.1.6. Autorstwo lub współautorstwo: opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz

Opracowałem 6 recenzowanych dokumentacji prac badawczych prowadzonych w Politechnice Radomskiej, których byłem kierownikiem. Projekty badawcze dotyczyły: badań sił skrawania, procesu walcowania wzdłużnego na zimno, walcowania gwintów, połączeń blach otrzymywanych przez obróbkę plastyczną na zimno. Opracowania te zawierały analizę teoretyczną, wyniki doświadczalne i dokumentację konstrukcyjną zbudowanych stanowisk badawczych.

W projekcie celowym pt. „Opracowanie i wdrożenie technologii finalnej obróbki mechanicznej monolitycznych wałów korbowych kutych w przyrządach „TR” do czterosuwowych silników okrętowych i agregatów prądotwórczych” opracowałem katalog parametrów obróbki dla innowacyjnej technologii frezowania obwiedniowego czopów oraz katalog parametrów dla nagniatania nierównomiernego dla operacji prostowania wałów.

Opracowałem katalog parametrów obróbki skrawaniem kompozytu składającego się z aluminium i ziaren węgla krzemu narzędziami z regularnego azotku boru. Dla przedsiębiorstw z branży metalowej wykonałem 11 ekspertyz, które dotyczyły wad wytwarzanych wyrobów, przyczyn awarii obrabiarek, problemów technologicznych związanych z walcowaniem gwintów oraz zagadnień z zakresu metrologii.

3.1.7. Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports

Sumaryczny impact factor publikacji wynosi $IF = 4,210$

(publikację 1 artykułu potwierdziło czasopismo, którego $IF = 0,243$).

W załączonym wykazie publikacji przy każdej publikacji podano IF i liczbę cytowań.

3.1.8. Liczba cytowań publikacji wg bazy Web of Science

Liczba cytowań moich publikacji wg bazy Web of Science wynosi 2 (artykuł [3] - 2 cytowania, artykuł [4] - 2 cytowania jednak w bazie WoS jeszcze ich nie umieszczono mimo, że czasopismo jest w bazie).

Wszystkie cytowania dotyczą artykułów składających się na monotematyczny cykl publikacji.

3.1.9. Indeks Hirscha opublikowanych publikacji wg bazy Web of Science

Indeks Hirscha wynosi $H = 1$.

3.1.10. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

Przed obroną pracy doktorskiej uczestniczyłem jako wykonawca w dwóch projektach węzłowych CPBP 02.04 „Teoretyczne Podstawy Technologii Maszyn oraz Konstrukcji Obrabiarek, Urządzeń Technologicznych i Narzędzi” oraz CPBR 7.4 „Mechanizacja i Automatyzacja Procesów Obróbki i Montażu”. W projektach tych według samodzielnych pomysłów zaprojektowałem trzy prototypowe zautomatyzowane stanowiska montażowe i przeprowadziłem badania na prototypach, z których dwa zostały wdrożone do produkcji.

Po obronie pracy doktorskiej uczestniczyłem w trzech projektach badawczych jako kierownik, w projekcie ramowym jako podwykonawca i w granicie celowym jako wykonawca. Projekty badawcze, którymi kierowałem, dotyczyły zastosowania obróbki plastycznej na zimno do kształtowania gwintów metodą walcowania wgłębnego w żeliwie sferoidalnym, walcowania gwintów na powierzchniach o zarysie wielołukowym i wykonywania połączeń cienkich blach z płytami poprzez odkształcenia plastyczne. Byłem podwykonawcą w europejskim programie ramowym przeprowadzając dla Instytutu Obróbki Skrawaniem badania obróbki kompozytu aluminium z ziarnami węgla krzemu przy pomocy płytek skrawających z regularnego azotku boru CBN.

Uczestniczyłem w projekcie celowym realizowanym przez Hutę Ostrowiec, AGH w Krakowie i Politechnikę Radomską, dotyczącym technologii wielkogabarytowych monolitycznych wałów korbowych. W projekcie tym opracowałem samodzielnie parametry obróbki dla innowacyjnej technologii frezowania obwiedniowego oraz zespołowo metodę prostowania wałów polegającą na nagniataniu nierównomiernym fragmentów powierzchni cylindrycznych czopa.

W punktach 6 i 7 podano wykaz projektów z krótką charakterystyką problemów badawczych.

3.1.11. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową

Za działalność naukową otrzymałem indywidualną Nagrodę Rektorską II stopnia i listy gratulacyjne z firm Odlewnie Polskie S.A., Philips Lighting Poland S.A. i Philips Lighting B.V. z Holandii

3.1.12. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych

Swoje badania wielokrotnie prezentowałem na konferencjach międzynarodowych i krajowych. Wygłosiłem referat [51] na Metalforming'2012, który jest największą światową konferencją z zakresu obróbki plastycznej. Przedstawiłem referaty [50, 53] na konferencjach International Conference on Advanced Metal Forming Process in Automotive Industry AutoMetForm. Jest to konferencja o zasięgu europejskim podejmująca tematykę zastosowań obróbki plastycznej w przemyśle samochodowym. Problematykę walcowania wzdłużnego wałków referowałem [54÷56] na międzynarodowych konferencjach w Bratysławie i Koszycach na Słowacji. Prezentowałem referat [52] w sesji plakatowej na International Conference on Advances in Materials Science and Engineering (AMSE 2012) w Bangkoku. Od ponad 20 lat stale prezentuję swoje referaty na każdej Konferencji Naukowej Problemy Obróbki przez Nagniatanie, która jest kolejno organizowana przez Uniwersytet Techniczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy, Politechnikę Koszalińską i Politechnikę Gdańską. Konferencja ta skupia polskie środowisko naukowe zajmujące się obróbką plastyczną na zimno, powierzchniową i kształtującą obróbką nagniataniem.

Wygłaszałem również referaty [63÷66] na konferencjach o tematyce metrologicznej „Metrologia w Technikach Wytwarzania” oraz technologicznej [69, 79] „Obrabiarki CNC i Programowanie Operacji w Technikach Wytwarzania”. Zagadnienia związane z montażem [64, 76] przedstawiałem na konferencji Technika i Technologia Montażu, którą organizuje Politechnika Rzeszowska.

Łącznie po obronie doktoratu wygłosiłem referaty na 7 zagranicznych konferencjach naukowo technicznych i 18 konferencjach międzynarodowych i krajowych.

Wykaz referatów umieszczono w punkcie 4, poz. 50÷84.

3.2. Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz we współpracy międzynarodowej

3.2.1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych

Przed obroną pracy doktorskiej uczestniczyłem jako wykonawca w dwóch projektach węzłowych CPBP 02.04 „Teoretyczne Podstawy Technologii Maszyn oraz Konstrukcji Obrabiarek, Urządzeń Technologicznych i Narzędzi” oraz CPBR 7.4 „Mechanizacja i Automatyzacja Procesów Obróbki i Montażu”. W projektach tych samodzielnie skonstruowałem trzy prototypowe zautomatyzowane stanowiska montażowe oraz przeprowadziłem badania na prototypach. Dwa z nich zostały wdrożone do produkcji. Po obronie doktoratu uczestniczyłem w trzech projektach badawczych jako kierownik, w projekcie ramowym jako podwykonawca i w granicy celowym jako wykonawca. Projekty badawcze, którymi kierowałem, dotyczyły zastosowania obróbki plastycznej na zimno do kształtowania gwintów metodą walcowania wgłębnego w żeliwie sferoidalnym, walcowania gwintów na powierzchniach o zarysie wielołukowym i wykonywania połączeń cienkich blach z płytami poprzez odkształcenia plastyczne. W europejskim programie ramowym byłem podwykonawcą przeprowadzającym badania obróbki kompozytu aluminium z ziarnami węgla krzemu przy pomocy płytek skrawających z regularnego azotku boru CBN. Badania te koordynował Instytut Obróbki Skrawaniem w Krakowie.

Uczestniczyłem w projekcie celowym realizowanym przez Hutę Ostrowiec, AGH w Krakowie i Politechnikę Radomską dotyczącym technologii wielkogabarytowych monolitycznych wałów korbowych. W jego ramach opracowałem samodzielnie parametry obróbki dla innowacyjnej technologii frezowania obwiedniowego oraz zespołowo metodę prostowania wałów polegającą na nagniataniu nierównomiernym fragmentów powierzchni cylindrycznych czopa.

3.2.2. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji

Jestem organizatorem i sekretarzem krajowej konferencji naukowo technicznej „Obrabiarki CNC i Programowanie Operacji w Technikach Wytwarzania”, którą organizuje cyklicznie co dwa lata Instytut Budowy Maszyn UTH w Radomiu. Z pierwszej edycji konferencji przygotowałem do druku materiały w formie monografii. Opracowane i przygotowane przeze mnie materiały z drugiej konferencji publikowało czasopismo Mechanik 1/2012 w formie dodatku CD. Od kilkunastu lat uczestniczę w każdej Konferencji Naukowej „Problemy Obróbki przez Nagniatanie TON” oraz w większości konferencji z zakresu metrologii. Wygłaszałem referaty na konferencjach międzynarodowych takich jak: „Pro-Tech-Ma, Roboteb, Technologia”, które są organizowane przemiennie przez Politechnikę Rzeszowską, Politechnikę Lubelską, Uniwersytet Techniczny w Koszycach i Uniwersytet Techniczny w Bratysławie. Uczestniczyłem i wygłaszałem referaty na konferencjach „Metalforming” i „AutoMetForm”.

Łącznie po obronie pracy doktorskiej uczestniczyłem (wygłaszając referaty) w 7 zagranicznych konferencjach naukowo technicznych i 18 konferencjach międzynarodowych i krajowych

3.2.3. Otrzymane nagrody i wyróżnienia

Za działalność naukowa, wdrożeniową i organizacyjną otrzymałem indywidualną Nagrodę Rektorską II stopnia za osiągnięcia naukowe i listy gratulacyjne z firm Odlewnie Polskie S.A., Philips Lighting Poland S.A. i Philips Lighting B.V. z Holandii.

3.2.4. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

Brałem udział w konsorcjum w ramach projektu nr RPMA.01.02.00-14-001/11 „Innowacyjna technologia dla innowacyjnego produktu – pił taśmowych bimetalicznych”, który był współfinansowany z Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego w latach 2007÷2013, Priorytet I Tworzenie warunków dla rozwoju potencjału innowacyjnego i przedsiębiorczości na Mazowszu, Działanie 1.2 „Budowa sieci współpracy nauka – gospodarka”. Projekt realizowany był na podstawie umowy konsorcyjnej pomiędzy: QSGS Technology – Politechniką Radomską – Akademią Górniczo-Hutniczą w Krakowie. Zajmowałem się badaniami wpływu geometrii zęba piły taśmowej na grubość wióra i jego postać.

3.2.5. Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami

Realizowałem projekty badawcze we współpracy z następującymi ośrodkami naukowymi z kraju i zagranicy:

- Politechnika Rzeszowska, Wydział Mechaniczny, Katedra Przeróbki Plastycznej. We współpracy z drem inż. Tomaszem Trzepiecińskim prowadziłem wspólne badania z zakresu modelowania numerycznego procesów obróbki plastycznej na zimno. Razem opublikowaliśmy 6 artykułów z czego 3 w czasopiśmie z listy A MNiSW.
- Karpenko Physicomechanical Institute we Lwowie, Oddział Akademii Nauk Ukrainy (www.ipm.lviv.ua). Współpraca związana była z zagadnieniami pęknięcia materiałów. Z zespołem profesora Ya. Ivanyts'kiego opublikowałem 2 artykuły z listy A MNiSW. Uczestniczyłem w określeniu naprężeń w strefie szczeliny i wierzchołka pęknięcia materiału oraz w analizie wpływu naprężenia w szczelinie na zwiększenie dyfuzji wodoru do materiału. W pracach tych zaproponowałem jeden z modeli stanu naprężeń w szczelinie pęknięcia. Doświadczenia ze współpracy wykorzystuję w badaniach przyczyn powstawania pęknięć w procesie walcowania wzdłużnego.
- Philips Innovation Services (www.apptech.philips.com/mechatronics) jest dużym ośrodkiem badawczo-naukowym firmy Philips opracowującym tematy z różnych dziedzin techniki. Buduje między innymi aparaturę naukowo-badawczą oraz realizuje projekty badawczo-wdrożeniowe dla klientów zewnętrznych. We współpracy z zespołem Roba Geertmana zaprojektowałem połączenie liny kevlarowej z elementami metalowymi. Wykonałem prototypy i przeprowadziłem badania wytrzymałości połączenia. Rozwiązanie to zastosowano do systemu oświetlenia „Free Street” firmy Philips oraz została podpisana umowa Acknowledgment & Assignment of Intellectual Property Rights.

Zrealizowałem kilkanaście projektów badawczych, konstrukcyjnych i technologicznych we współpracy z przedsiębiorcami. W większości przypadków zostały one wdrożone do praktyki przemysłowej. Tematyka współpracy obejmowała zagadnienia budowy obrabiarek,

obróbki skrawaniem, walcowania gwintów, konstrukcji narzędzi, montażu i obróbki plastycznej.

W punkcie 5 podano wykaz wdrożeń z krótką charakterystyką tematu, problemów konstrukcyjnych, badawczych i naukowych oraz informację o efektach i formie publikacji.

3.2.6. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Nie biorę udziału w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism.

3.2.7. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Jestem członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich.

3.2.8. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki

Moja działalność dydaktyczna trwa 26 lat w Instytucie Budowy Maszyn Politechniki Radomskiej (obecnie UTH w Radomiu). Na studiach inżynierskich i magisterskich w formie wykładów, projektów i laboratoriów aktualnie prowadzę następujące przedmioty specjalnościowe:

- technologia budowy maszyn,
- projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC,
- projektowanie oprzyrządowania technologicznego,
- projekt inżynierski dyplomowy,
- seminarium dyplomowe.

W poprzednich latach prowadziłem zajęcia z przedmiotów: metrologia, obróbka powierzchniowa i erozyjna, techniki wytwarzania, pracownia konstruktorska. Opracowałem programy nauczania na aktualnie prowadzone studia magisterskie i inżynierskie z przedmiotów: technologia budowy maszyn, projektowanie procesów technologicznych na obrabiarki CNC, projektowanie oprzyrządowania technologicznego. Byłem autorem programów nauczania przedmiotów pracownia konstruktorska i technologia, prowadzonych na Wydziale Nauczycielskim.

Przeprowadziłem wykłady popularyzujące naukę w dziale konstrukcyjno-technologicznym firmy Philips w Kętrzynie (obecnie największy zakład opraw oświetleniowych koncernu w Europie) na temat: „Problemy technologiczne podczas kształtowania blach metodą incremental forming” oraz „Aspekty ekonomiczne kształtowania małych ilości detali metodą incremental forming na centrach obróbkowych”. W dziale technologicznym Odlewni Polskich S.A. miałem wykłady na temat „Możliwości obróbki skrawaniem części odlewanych z kompozytów na bazie aluminium z ziarnami węgla krzemu” oraz „Obróbka skrawaniem odlewów żeliwnych z zabieleniami”.

3.2.9. Opieka naukowa nad studentami

Pod moim kierunkiem wykonano 14 prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich. Prace te w większości miały charakter konstrukcyjny i doświadczalny. Tematyka prac była związana między innymi z obróbką tarcz hamulcowych z trudnoobrabialnego kompozytu AlSi, konstrukcją uchwytów obróbkowych i narzędzi specjalnych na poziome centra obróbkowe, badaniami połączeń żeber z płytą radiatora przemysłowego, badaniami sztywności opravek modułowych do frezowania.

Jestem współautorem podręcznika akademickiego [2] pt. „Analiza tolerancji i niedokładności w budowie maszyn. Zbiór zadań” wydanym przez Wydawnictwo Naukowo-Tech-

niczne w 2010 r. W książce tej opracowałem 5 rozdziałów z zakresu obliczania wymiarów nastawczych i łańcuchów wymiarowych. Jestem też współautorem skryptu pt. „Technologia dla nauczycieli. Laboratorium” wydanego przez Wydawnictwo WSI w Radomiu w 1992 r.

Pełniłem funkcję pełnomocnika dziekana ds. praktyk zawodowych. Pracowałem w komisjach egzaminów dyplomowych. Recenzowałem kilkanaście prac inżynierskich i magisterskich.

Organizuję i jestem opiekunem praktyk studenckich w dziale rozwojowym Philips Lighting.

3.2.10. Opiekę naukową nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego

Nie prowadziłem opieki naukowej nad doktorantami, ponieważ studia doktoranckie zostały uruchomione na naszym wydziale dopiero przed dwoma latami i nie wszczęto w tym czasie przewodu związanego ściśle z moją specjalnością

3.2.11. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich

Dwukrotnie przebywałem na dwutygodniowych stażach w Philips Innovation Service w Holandii. Philips Innovation Service to instytut badawczo wdrożeniowy koncernu Philips, który mieści się w High Tech Campus w Eindhoven. Jest to ośrodek, w którym powstają najnowsze produkty i technologie dla zakładów koncernu Philips oraz prowadzone są komercyjne badania dla klientów zewnętrznych. W czasie pobytu prowadziłem konsultacje pracując nad połączeniami elementów nośnych kabli z kevlaru z elementami metalowymi. Był to projekt firmy Philips o nazwie „Free Street”.

Pracując w przemyśle jako kierownik biura technologicznego przebywałem wielokrotnie na kilkudniowych pobytach w zakładach przemysłowych w Holandii, Niemczech, Szwecji i Francji. Zapoznawałem się z nowoczesnymi technologiami oraz prowadziłem konsultacje w sprawach reklamacji dostarczanych części maszyn, zakupu obrabiarek i modernizacji urządzeń technologicznych.

3.2.12. Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań (na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców)

Opracowałem 11 ekspertyz dla firm branży metalowej, które dotyczyły wad wytwarzanych wyrobów, przyczyn awarii obrabiarek, problemów technologicznych związanych z walcowaniem gwintów oraz zagadnień z zakresu metrologii. Wnioski z moich opracowań wykorzystywane były do korygowania procesów produkcyjnych oraz w sporach reklamacyjnych pomiędzy kooperującymi przedsiębiorstwami.

3.2.13. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

Byłem ekspertem w projekcie Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej pt. „Opracowanie i upowszechnienie krajowych standardów kwalifikacji zawodowych”. Był on realizowany ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Sektorowy Program Operacyjny – Rozwój Zasobów Ludzkich. Działanie 1.1. Rozwój i Modernizacja Instrumentów i Instytucji Rynku Pracy.

3.2.14. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych

Recenzowałem artykuły z zakresu obróbki plastycznej dla Zeszytów Naukowych Politechniki Rzeszowskiej seria Mechanika oraz dla angielskiego czasopisma z listy filadelfijskiej Journal of Engineering Manufacture (*ISSN 0954-4054, IF=0,770*).

3.2.15. Ilościowy wykaz dorobku

Lp.	Wykaz osiągnięć	Przed doktorem	Po doktoracie	Łącznie
1.	Publikacje w czasopismach zawartych w bazach Journal Citation Reports - lista A MNiSW		8 (+1)	8 (+1)
2.	Publikacja w recenzowanym czasopiśmie krajowym lub zagranicznym wymienionym w wykazie ministra – lista B (9pkt MNiSW)		9	9
3.	Publikacja w recenzowanym czasopiśmie krajowym – lista B (6pkt MNiSW)		3	3
4.	Publikacja w recenzowanym czasopiśmie krajowym – lista B (1-2pkt MNiSW) Zeszyty Naukowe	6	8	14
5.	Autorstwo monografii lub podręcznika akademickiego		2	2
6.	Autorstwo rozdziału w monografii w języku angielskim	1	3	4
7.	Autorstwo rozdziału w monografii w języku polskim		8	8
8.	Autorstwo skryptu	1		1
9.	Recenzja artykułu w czasopiśmie naukowym krajowym lub zagranicznym		2	2
10.	Ekspert w programie badawczym		1	1
11.	Patenty i zgłoszenia patentowe		1	1
12.	Organizacja konferencji naukowych		2	2
13.	Wygłoszone referaty na zagranicznych konferencjach naukowych o zasięgu europejskim i światowym		4	4
14.	Wygłoszone referaty na zagranicznych konferencjach naukowych o zasięgu lokalnym	3	3	6
15.	Wygłoszone referaty na międzynarodowych i krajowych konferencjach w Polsce	4	18	22
16.	Wdrożenia przemysłowe według samodzielnych opracowań	5	14	19
17.	Projekty badawcze	3	3	6
18.	Projekty badawcze węzłowe, europejskie programy ramowe i granty	2	2	4
19.	Ilość publikacji według bazy Web of Science		6 (+1)	6 (+1)
20.	Ilość cytowań według bazy Web of Science		2 {+2}	2 {+2}
21.	Indeks Hirscha według bazy Web of Science		1	1
22.	Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports		4,210 (+0,243)	4,210 (+0,243)

() - w nawiasie ujęto ilość artykułów, które oczekują na publikację po pozytywnej recenzji i potwierdzeniu przyjęcia do druku przez redakcję.

{ } – cytowanie w czasopiśmie JCR jeszcze nie umieszczone w bazie Web of Science

Marek Kowalczyk

4. Wykaz publikacji i wygłoszonych referatów

- **Książki**

1. **Kowalik M.:** Podstawy teoretyczne procesu walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych o przekroju kołowym. Wydawnictwo UTH w Radomiu, Radom 2012, str. 135, ISBN 978-83-7351-525-3.
2. Jezierski J., **Kowalik M.**(25%), Siemiątkowski Z., Warowny R.: Analiza tolerancji w konstrukcji i technologii maszyn. Zbiór zadań. WNT, Warszawa 2010, str. 448, ISBN 978-83-204-3609-9.

- **Artykuły w czasopismach z listy A MNiSW (Journal Citation Reports)**

3. **Kowalik M.:** Application of longitudinal cold rolling method In mass production of stepped shafts used in combustion engines. Archives of Civil and Mechanical Engineering, Vol. X, No. 4, 2010, pp.45-56. ISSN 1644-9665. IF = 0,967, A - 15 pkt.
4. **Kowalik M.:** Influence of deformation on the structure and properties of materials in longitudinal cold rolling of multidiameter shafts. Materials Science (Springer), Vol. 46, No. 5, 2011, pp. 679-684, ISSN 1069-820X (Print) 15733-885X (Online). IF= 0,222, A - 13 pkt.
5. **Kowalik M.** (25%), Ivanytskyi Ya.L., Hembara O.D., Smiyan O.D.: Evaluation of the concentration of hydrogen in the process zone near the crack tip. Materials Science (Springer), Vol. 46, No. 6, 2011, pp. 769-774, ISSN 1069-820X (Print) 15733-885X (Online). IF= 0,222, A - 13 pkt.
6. **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Examination of the influence of pressing parameters on strength and geometry of joint between aluminum plate and sheet metal. Archives of Civil and Mechanical Engineering (Elsevier), Vol. XII, No. 3, 2012, pp. 292-298, ISSN 1644-9665. IF=0,855, A - 20 pkt.
7. **Kowalik M.** (33%), Ivanytskyi Ya. L., Shtayura S.T.: Method for the characteristics of crack resistance of elastoplastic materials. Materials Science (Springer), Vol. 48, No. 1, 2012, pp. 12-19, ISSN 1069-820X (Print) 15733-885X(Online). IF=0,231, A - 15 pkt.
8. **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Experimental and numerical study of longitudinal cold rolling of the shafts. Steel Research International (Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.), Special Issue Sep. 2012, pp. 63-66, ISBN 978-3-514-00797-0. IF= 0,733, A-25 pkt.
9. **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Experimental and numerical study of friction in sheet metal forming processes. Advanced Science Letters (American Scientific Publishers), Vol. 19, pp. 339-341, ISSN 1936-6612 (Print), EISSN: 1936-7317 (Online). IF=1,253, A - 35 pkt.
10. **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Determination of forces during cold rolling of the shafts – experimental and numerical study. Journal of Iron and Steel Research International (Elsevier), Vol. 20, Issue 10, pp. 58÷64, ISSN: 1006-706X. IF= 0,213, A-20 pkt.

- **Artykuły po pozytywnych recenzjach przyjęte do druku i oczekujące na publikację**

- Arabian Journal for Science and Engineering (AJSE) (Springer) ISSN: 1319-8025 (Print) 2191- 4281 (Online). IF=0,243, A - 20 pkt.

Ref.:Ms.No.AJSE-D-12-00625R1

Kowalik M.(50%), Trzepieciński T.: Numerical and experimental estimation of forces during longitudinal rolling process of shaft formation.

- **Artykuły w czasopismach krajowych lista B (MNiSW - 9pkt)**

11. **Kowalik M.:** Calculation squeezing forces during longitudinal rolling for the final passage. The Archive of Mechanical Engineering, Vol. LV, No. 2, 2008, pp. 81-91, ISSN 0004-0738.
12. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Siemiątkowski Z.: Assembling operations and tolerance analysis of combustion engine crankshaft system. The Archive of Mechanical Engineering, Vol. LIII, No. 4, 2006, pp. 363-371, ISSN 0004-0738.
13. **Kowalik M.:** Obliczanie współrzędnych w programowaniu operacji technologicznych na obrabiarkach CNC. Archiwum Technologii Maszyn i Automatyzacji, Vol. 30, No. 4, 2010, str. 93-99, ISSN 1233-9709.
14. **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Badanie wpływu parametrów zaprasowania na jakość połączenia aluminiowej płyty radiatora z żebrami. Rudy i Metale Nieżelazne, Sigma –NOT 6/2010, str. 369-372, ISSN 0035-9696.
15. **Kowalik M.:** Wpływ wysokości nierówności powierzchni obrabianej na wartość siły nacisku podczas wykańczającego walcowania wałków stopniowanych. Mechanik, Nr 4/2010, str. 287-290, ISSN 0025-6552.
16. Jezierski J., **Kowalik M.**(50%), Siemiątkowski Z.: Analiza tolerancji komory spalania w cylindrze w chwili wtrysku paliwa silnika spalinowego. Silniki Spalinowe, Nr 2007-8C1, str. 124 – 130, ISSN 0138-0346.
17. Jezierski J., **Kowalik M.** (50%), Siemiątkowski Z.: Analiza geometryczna układów korbowych w silnikach spalinowych. Przegląd Mechaniczny, 9/2007, str. 24 – 26.
18. Jezierski J., **Kowalik M.** (50%), Siczka P.: Nowa metoda obliczeń tolerancji i odchyłek w analizie wektorowej wymiarów tolerowanych. Archiwum Technologii Maszyn i Automatyzacji, Vol. 17, Nr 2, 1997, ISSN 1233-9709.
19. **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Rozwój metod jednopunktowego tłoczenia przyrostowego blach na obrabiarkach CNC. Mechanik, Nr 1/2012, str. 37-XXXIV CD, ISSN 0025-6552.

- **Artykuły w czasopismach krajowych lista B (MNiSW - 6pkt)**

20. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Siemiątkowski Z.: Montaż i analiza wymiarowa zespołu tłok – korbówód w silniku spalinowym. Technologia i Automatyzacja Montażu. Kwartalnik Naukowo-Techniczny, Nr 3/2008, str. 28-30, ISSN 1230-7661.
21. Jezierski J., **Kowalik M.** (50%).: Aspekty technologiczno - montażowe zakończeń wkrętów samoformujących gwint metryczny. Technologia i Automatyzacja Montażu Kwartalnik Naukowo Techniczny, Nr 2/2001, str. 60-62, ISSN 1230-7661.
22. **Kowalik M.** (33%), Król K., Szczerba M.: Prostowanie precyzyjne wałów przez nagniatanie nierównomierne. Logistyka, Nr 6/2010, str. 1669-1674, ISSN 1231-5478.

- **Rozdział monografii w języku angielskim (MNiSW 5 – 7pkt)**

23. **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński.T.: Determination of depth setting of heat sink fin using numerical simulation. Progressive Technologies and Materials, pp. 45-46, CD, ISBN 978-83-7199-546-0.
24. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Siemiątkowski Z.: Automation of rolling machines and calculation squeezing forces during longitudinal rolling for the final passages. Acta Metalica Slovaca, 2-A/2008, pp. 299-304, ISSN 1335-2393.
25. **Kowalik M.:** Numerical and experimental estimation of squeezing forces during longitudinal rolling of the shafts for the final passage. Progressive Technologies and Materials in Mechanical Engineering, Technical University of Kosice, 2012, pp. 229-235, ISBN 978-80-553-0950-7.

26. **Kowalik M.**: Structure and properties of quenched and tempered 40HNMA steel after the cold forming. Progressive Technologies and Materials, pp. 45-46, CD, ISBN 978-83-7199-546-0.

- **Przed doktoratem**

27. Jezierski J., **Kowalik M.** (50%): The area of contact surface and its projection during shaft forming by cold working. TECHNOLOGIA'95, Bratislava 1995, pp. 291-300, ISBN SO-227-0782-1.

- **Rozdział monografii (MNiSW - 3pkt)**

28. **Kowalik M.** (50%), Kapusta P.: Badanie wytrzymałości połączenia płyty z żebrzem radiatora wykonanego metodą zaprasowania. Progresywne Technologie i Materiały, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2010, str. 70-75, ISBN 978-83-7497-094-5.

29. **Kowalik M.**: Ocena stanu technicznego zespołów posuwowych obrabiarek CNC poprzez obróbkę otworu kołowego. Monografia nr 137, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom 2009, str. 103-109, ISSN 11642-5258.

30. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Siemiątkowski Z.: Podstawy teoretyczne obliczania siły nacisku w funkcji wysokości chropowatości powierzchni wyjściowej w procesie walcowania wzdłużnego na zimno wałków stopniowanych. Metrologia w Technikach Wytwarzania, str. 213-222, ISBN 978-83-89333-30-8.

31. **Kowalik M.**: Obliczenie nacisku podczas walcowania wzdłużnego w przejściach wykończających. Współczesne problemy technologii obróbki przez nagniatanie, Tom 2. Politechnika Gdańska 2008, str. 333-341, ISBN 978-83-88579-32-5.

32. **Kowalik M.** (33%), Mazur T., Siemiątkowski Z.: Walcowanie gwintów metrycznych na zarysach o przekroju niekołowym. Współczesne problemy w technologii obróbki przez nagniatanie, Tom 1, Politechnika Gdańska 2005, str. 283-290, ISBN 83-88579-46-0.

33. Jezierski J., **Kowalik M.** (25%), Mazur T., Siemiątkowski Z.: Obliczenia grubości warstwy wierzchniej odkształconej plastycznie po nagniataniu narzędziami ceramicznymi. Współczesne problemy w technologii obróbki przez nagniatanie, Tom 1, Politechnika Gdańska 2005, str. 9-17, ISBN 83-88579-46-0.

34. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Mazur T.: Statystyczna analiza pomiarów grubości powierzchniowej warstwy plastycznej metodą rozdzielania stref. Metrologia w Technikach Wytwarzania, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, str. 227-238, ISBN 83-7242-270-2.

35. **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Symulacja zarysu roboczego rolek kształtujących w procesie walcowania wzdłużnego. Współczesne problemy technologii obróbki przez nagniatanie, Tom 3, Politechnika Gdańska 2011, str. 370-361, ISBN 978-83-88579-32-5.

- **Zeszyty naukowe (MNiSW 1 - 2pkt)**

36. **Kowalik M.** (33%), Jezierski J., Trzepieciński T.: Określenie głębokości osadzenia żeber radiatora przy pomocy symulacji numerycznej. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej, Zeszyt nr 77, Rzeszów 2009, str. 19-25, ISSN 0209-2689.

37. **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Modelowanie numeryczne procesu walcowania wzdłużnego wałków o przekroju kołowym. Prace Naukowe Mechanika, Zeszyt 226, Warszawa 2009, str. 189-194, ISSN 0137-2335.

38. **Kowalik M.**: Wyznaczanie zarysu przekroju poprzecznego do walcowania samoformującego gwintu metrycznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Koszalińskiej Nr 34, Koszalin 2004, str. 85-90, ISSN 1640-4572.

39. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Mazur T.: Badania grubości warstwy wierzchniej odkształconej plastycznie po nagniataniu powierzchniowym. Obróbka kształtująca i po-

wierzchniowa nagniataniem, Zeszyty Naukowe Politechniki Koszalińskiej Nr 34, Koszalin 2004, str. 74-84, ISSN 1640-4572.

40. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Mazur T.: Modelowe rozwiązanie głębokości odkształceń plastycznych po szlifowaniu wałków. Zeszyty Naukowe Politechniki Koszalińskiej Nr 36, Koszalin 2004, str. 235-242, ISSN 1640-4572.
41. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Mazur T.: Technologiczne aspekty szlifowania czopów wałów korbowych. Zeszyty Naukowe Politechniki Koszalińskiej Nr 36, Koszalin 2004, str. 229-223, ISSN 1640-4572.
42. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Mazur T.: Analiza teoretyczna i pomiary powierzchniowych odkształceń plastycznych w technologii i eksploatacji maszyn. IV Wrocławskie Sympozjum Automatyzacja Produkcji 2003, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, str.11-19, ISSN 0867-7778.
43. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Sieczka P.: Wyznaczanie kulistej przestrzeni tolerancyjnej w przestrzennych łańcuchach wymiarowych. Zeszyty Naukowe Politechniki Świętokrzyskiej, Mechanika 63, Tom 2, Kielce 1997, str. 235-244, ISSN 0239-4979.

- **Przed doktoratem**

44. **Kowalik M.** (33%), Misiak J., Sieczka M.: Obliczenia wytrzymałościowe wiertel krętych. Zeszyty Naukowe WSI, Mechanika Nr 13, str. 101 – 130.
45. Jezierski J., **Kowalik M.** (50%): Analiza geometryczna rolek kształtujących w metodzie walcowania wzdłużnego wałków stopniowanych. Zeszyty Naukowe WSI. Inżynieria Produkcji, Nr 1, Radom 1992, str. 5 – 20.
46. **Kowalik M.**: Sterowanie adaptacyjne cięcia profili o zmiennym przekroju za pomocą śledzenia zmian sił skrawania. Zeszyty Naukowe WSI Inżynieria Produkcji Nr 1, Radom 1992, str. 37 – 58.
47. Jezierski J., **Kowalik M.**(50%): Metoda obliczania powierzchni kontaktu podczas kształtowania wałków metodą walcowania wzdłużnego. Zeszyty Naukowe WSI Inżynieria Produkcji, Nr 1, Radom 1992, str. 21 – 36.
48. Jezierski J., **Kowalik M.** (33%), Pałczyński M.: Wpływ zarysu rolek kształtujących na wartość współczynnika redukcji średnic w procesie nagniatania wzdłużnego. Zeszyty Naukowe WSI Mechanika, Nr 2, Radom 1995, str. 25 – 35, ISSN 1230–6126.
49. Jezierski J., **Kowalik M.**(50%): Analiza powierzchni kontaktu podczas nagniatania wzdłużnego w prostokątnym układzie współrzędnych. Zeszyty Naukowe WSI Mechanika, Nr 2, Radom 1995, str. 35 – 45, ISSN 1230–6126.

- **Referaty na zagranicznych konferencjach naukowych**

50. **Kowalik M.**, Trzepieciński T.: Examination of the influence of pressing parameters on strength and geometry of joint between aluminum plate and sheet metal. 2^{ed} International Conference on Advanced Metal Forming Process in Automotive Industry AutoMetForm 2012.
51. **Kowalik M.**, Trzepieciński T.: Experimental and numerical study of longitudinal cold rolling of the shafts. 14th International Conference Metalforming 2012.
52. **Kowalik M.**, Trzepieciński T.: Experimental and numerical study of friction in sheet metal forming processes. International Conference on Advances in Materials Science and Engineering AMSE 2012. Bangkok. Prezentacja plakatowa.
53. **Kowalik M.**: Application of longitudinal cold rolling method In mass production of stepped shafts used in combustion engines. 2^{ed} International Conference on Advanced Metal Forming Process in Automotive Industry AutoMetForm 2010 and 17th Saxon Conference on Forming Technology SFU 2010. TU Bergakademie Freiberg. Germany.

54. **Kowalik M.:** Numerical and experimental estimation of squeezing forces during longitudinal rolling of the shafts for the final passage. International Scientific Conference. PRO-TECH-MA 2012. Technical University of Kosice.
55. Jezierski J., **Kowalik M.**, Siemiątkowski Z.: Automation of rolling machines and calculation squeezing forces during longitudinal rolling for the final passages. ROBTEP 2008, Technical University. Kosice 2008.
56. Jezierski J., **Kowalik M.**, Narojczyk J., Siemiątkowski Z.: The effect of deformation on the fatigue strength of assembled crankshafts. International Conference Technologia'97. Slovak Technical University. Bratislava 1997.

- **Przed doktoratem**

57. Jezierski J., **Kowalik M.:** The area of contact surface and its projection during shaft forming by cold working. International Conference TECHNOLOGIA'95. Slovak Technical University. Bratislava 1995.
58. Jezierski J., **Kowalik M.:** Original method of multiple forming of steel by small deformation. CO MAT TECH'94. Slovak Technical University STU Trnava 1994.
59. Jezierski J., **Kowalik M.:** Determination of the diameter reduction coefficient and penetration value of forming roller in the longitudinal rolling process. Technology'93. Slovak Technical University. Bratislava 1993.

- **Referaty na międzynarodowych konferencjach naukowych w kraju**

60. **Kowalik M.:** Struktura i własności stali 40HNMA ulepszonej cieplnie po odkształceniu plastycznym na zimno. International Scientific Conference Progressive Technologies and Materials PRO-TECH-MA'2013. Politechnika Rzeszowska Rzeszów – Bezmiechowa 2013.
61. **Kowalik M.** Trzepieciński. T.: Determination of depth setting of heat sink fin using numerical simulation. International Scientific Conference Progressive Technologies and Materials PRO-TECH-MA'09. Politechnika Rzeszowska Rzeszów – Bezmiechowa 2009.
62. **Kowalik M.:** Technologia połączeń żeber z płytą w radiatorach przemysłowych. Międzynarodowa Konferencja Naukowa PRO-TECH-MA'10 Progresywne Materiały i Technologie. Politechnika Lubelska. Kazimierz Dolny 2010.
63. Jezierski J., **Kowalik M.**, Siemiątkowski Z.: Podstawy teoretyczne obliczania siły nacisku w funkcji wysokości chropowatości powierzchni wyjściowej w procesie walcowania wzdłużnego na zimno wałków stopniowanych. XIII Krajowa i IV Międzynarodowa Konferencja Naukowa Metrologia w Technikach wytwarzania. Politechnika Poznańska. Poznań 2009.
64. Jezierski J., **Kowalik M.**, Siemiątkowski Z.: Analiza łańcuchów wymiarowych w wytwarzaniu części maszyn na obrabiarkach VI Międzynarodowa Konferencja Naukowo Techniczna Projektowanie Procesów Technologicznych TPP'09. Poznań 2009.
65. Jezierski J., **Kowalik M.**, Mazur T.: Statystyczna analiza pomiarów grubości powierzchniowej warstwy plastycznej metodą rozdzielania sfer. I Międzynarodowa i X Krajowa Konferencja NT „Metrologia w Technikach Wytwarzania”. Politechnika Krakowska. Kraków 2003.
66. Jezierski J., **Kowalik M.**, Siemiątkowski Z.: Analiza geometryczna układów korbowych w silnikach spalinowych. XII Krajowa i III Międzynarodowa Konferencja Naukowo Techniczna „Metrologia w Technikach Wytwarzania”. Politechnika Białostocka. Białystok 2007
67. **Kowalik M.:** Aspekty technologiczno-montażowe zakończeń wkrętów samoformujących gwint metryczny. IV Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Technika i Technologia Montażu”. Politechnika Rzeszowska. Rzeszów-Bystre, 2001.

- **Referaty na krajowych konferencjach naukowych**

68. **Kowalik M.**, Trzepieciński T.: Modelowanie numeryczne procesu walcowania wzdłużnego wałków o przekroju kołowym. Konferencja Naukowa Fizyczne i Matematyczne Modelowanie Procesów Obróbki Plastycznej FIMM 2009. Politechnika Warszawska. Warszawa 2009.
69. **Kowalik M.**: Ocena stanu technicznego zespołów posuwowych obrabiarek CNC poprzez obróbkę otworu kołowego. Konferencja Naukowa Obrabiarki Sterowane Numerycznie i Programowanie Operacji w Technikach Wytwarzania. Politechnika Radomska. Radom 2009.
70. **Kowalik M.**, Kowalik D.: Projektowanie multimedialnych pakietów edukacyjnych do elearningowego nauczania. II Konferencja Naukowa Nowoczesne Systemy Informatyczne i ich Zastosowanie. Politechnika Radomska. Radom 2008.
71. **Kowalik M.**: Obliczenie nacisku podczas walcowania wzdłużnego w przejściach wykończających. X Konferencja Naukowo Techniczna Obróbki przez Nagniatanie TON'08. Politechnika Gdańska. Gdańsk 2008.
72. **Kowalik M.**, Mazur T., Siemiątkowski Z.: Walcowanie gwintów metrycznych na zarysach o przekroju niekołowym. Technologia Obróbki przez nagniatanie TON'2005. Politechnika Gdańska. Gdańsk 2005.
73. Jezierski J., **Kowalik M.**, Mazur T., Siemiątkowski Z.: Obliczenia grubości warstwy wierzchniej odkształconej plastycznie po nagniataniu narzędziami ceramicznymi. Technologia Obróbki przez Nagniatanie TON'2005. Politechnika Gdańska. Gdańsk 2005.
74. Jezierski J., **Kowalik M.**, Mazur T.: Technologiczne aspekty szlifowania czopów wałów korbowych. XXVII Naukowa Szkoła Obróbki Ściernej. Politechnika Koszalińska. Koszalin-Sarbinowo 2004.
75. **Kowalik M.**: Wyznaczanie zarysu przekroju poprzecznego do walcowania samoformującego gwintu metrycznego. Technologia Obróbki przez Nagniatanie TON'2003. Politechnika Koszalińska. Koszalin-Osieki 2003.
76. **Kowalik M.**: Wpływ zarysu zakończenia śruby samoformującej gwint na moment wkręcania. IV Forum Prac Badawczych „Kształtowanie części maszyn przez usuwanie materiału”, Politechnika Koszalińska. Mielno 2000.
77. **Kowalik M.**: Gwintowanie otworów w cienkich blachach wkrętami samoformującymi. VII Konferencja Naukowo Techniczna Technologia Obróbki przez Nagniatanie. Bydgoszcz- Wenecja 2000.
78. Jezierski J., **Kowalik M.**: Trwałość zmęczeniowa wałków stopniowanych kształtowanych metodą nagniatania wzdłużnego odmianą ciągnięcia i pchania. III Forum Prac Badawczych. Politechnika Koszalińska. Mielno Unieście 1998.
79. Jezierski J., **Kowalik M.**, Siemiątkowski Z.: Montaż i analiza wymiarowa zespołu tłok-korbówód w silniku spalinowym. Konferencja Naukowo-Techniczna „Technika i Technologia Montażu”. Politechnika Rzeszowska 2008.
80. **Kowalik M.**, Trzepieciński T.: Rozwój metod jednopunktowego tłoczenia przyrostowego blach na obrabiarkach CNC. II Konferencja Naukowo Techniczna Obrabiarki Sterowane Numerycznie i Programowanie Operacji w Technikach Wytwarzania. Politechnika Radomska. Radom 2011.

- **Przed doktoratem**

81. **Kowalik M.**: Kształtowanie na zimno wgłębienia krzyżowego we wkrętach z łbem stożkowym. V Konferencja Naukowo Techniczna „Technologia Obróbki przez Nagniatanie”. Bydgoszcz 1992.

82. **Kowalik M.:** Wpływ kształtu półfabrykatu na dokładność geometryczną łbów wkrętów z wygniatanym wgłębieniem krzyżowym. Konferencja Naukowo Techniczna „Obróbka powierzchniowa”. Częstochowa 1993.
83. **Kowalik M.:** Trwałość narzędzi do kształtowania wgłębienia krzyżowego. V Konferencja Naukowo Techniczna „Problemy Narzędziowe w Obróbce Plastycznej”. Bydgoszcz 1993.
84. **Kowalik M.,** Chejchman Z., Siemiątkowski Z.: Walcowanie gwintów w żeliwie. Technologia Obróbki przez Nagniatanie. VI Konferencja Naukowo Techniczna. Bydgoszcz 1996.

Marek Kowalik

5. Wykaz ważniejszych prac naukowo–badawczych, technologicznych, projektowo- konstrukcyjnych zastosowanych w praktyce przemysłowej powstałych według samodzielnych opracowań

Lp.	Temat opracowania. Data opracowania	Zwięzła charakterystyka opracowywanych zagadnień	Problemy badawczo naukowe, konstrukcyjne	Forma prezentowanych wyników Efekty ekonomiczne
1	2	3	4	5
1.	<p>Konstrukcja i wykonanie automatycznej rewolwerowej prasy spęczającej do produkcji śrub. Praca dla Jarocińskich Fabryk Mebli S.A. w ramach produkcji antyimportowej w latach 1988-1992. Praca zespołowa. Udział własny 70 %.</p>	<p>Zaprojektowano całkowicie nową konstrukcję rewolwerowej szybkobieżnej prasy spęczającej do produkcji w pięciu zabiegach półfabrykatów śrub z wgłębieniem krzyżowym o wydajności 280 szt./min. Wykonano prototyp, przeprowadzono badania na prototypie oraz po wdrożeniu do produkcji wykonano drugą prasę.</p>	<p>Skonstruowano oryginalny mechanizm odcinający drut o średnicy do 4 mm z dokładnością na długości 0,05 mm. Skonstruowano i zbudowano precyzyjne sprzęgło wyprzedzeniowe o momencie 80 Nm. Skonstruowano i zbudowano oryginalny mechanizm obrotu, pozycjonowania i ryglowania głowicy rewolwerowej z dokładnością do 0,01 mm.</p>	<p>Wdrożono do produkcji 2 prasy o rocznej wydajności 12 mln szt. (ok. 8 ton) śrub. Jarocińskie Fabryki Mebli S.A. zaprzestały importu z Niemiec. Kowalik M.: Wpływ półfabrykatu na dokładność geometryczną łożów wkrętów z wygniatanym wgłębieniem krzyżowym. II Krajowa Konferencja Naukowo Techniczna „Obróbka Powierzchniowa.” Częstochowa 1993.</p>

1	2	3	4	5
2.	<p>Konstrukcja i wykonanie oprzyrządowania (narzędzi) rewolwerowej prasy spęczającej do produkcji śruby samogwintującej typu VBA o średnicy 3 mm.</p> <p>Praca zespołowa, udział własny 75%.</p>	<p>Zaprojektowano i wykonano matryce do spęczania śruby z łbem stożkowym o średnicy wyjściowej drutu $d = 3\text{mm}$ i średnicy łba $l_{\text{ba}} = 6\text{mm}$ oraz długości $l = 25\text{mm}$.</p>	<p>Przeprowadzono badania siły wypychania z jednolitej matrycy półfabrykatu śruby o stosunku $l/d \leq 10$. Stwierdzono, że matryca ulega odkształceniu w wyniku działania ciśnienia uplastycznionego materiału powodując stożkowatość trzona śruby. Zastosowano tulejki z węglików spiekanych osadzone skurczowo w specjalnie ukształtowanych tulejach.</p>	<p>Kowalik M.: Kształtowanie na zimno wgłębnia krzyżowego we wkrętach z łbem stożkowym. V Konferencja Naukowo Techniczna „Technologia obróbki przez nagniatanie”. Bydgoszcz 1992.</p>
		<p>Zaprojektowano i wykonano stemple do spęczania przy długości drutu większej niż smukłość krytyczna $l/d \leq 4$ oraz stempel stały z ruchomym trzpieniem.</p>	<p>Doświadczalnie określono długość krytyczną drutu dla której nie zachodzi zjawisko wyboczenia. Opracowano sposób wielokrotnego spęczania.</p> <p>Wyznaczono analitycznie i doświadczalnie kąt pochylenia stożka spęczonego materiału</p>	<p>Kowalik M.: Trwałość narzędzi do kształtowania wgłębnia krzyżowego. V Konferencja Naukowo Techniczna „Problemy narzędziowe w obróbce plastycznej”. Bydgoszcz 1993.</p>
		<p>Zaprojektowano i wykonano stempel z zastosowaniem wyciskania współbieżnego do wykonywania spęczek przy długości drutu większej niż krytyczna $l/d \geq 5$.</p>	<p>Zaprojektowano stempel spęczający z kompensacją długości drutu poniżej długości krytycznej na wyboczenie.</p> <p>Analitycznie wyznaczono średnicę i kąt wierzchołkowy stożka po wyciskaniu.</p> <p>Przeprowadzono badania trwałości wyznaczając eksperymentalnie promienie zaokrąglenia stempla i spęczki.</p>	<p>Zastosowano w produkcji seryjnej wkrętów typu VBA w Jarocińskich Fabrykach Mebli.</p>

1	2	3	4	5
3.	<p>Konstrukcja i wykonanie automatycznej walcarki do gwintów z płaskimi szczękami.</p> <p>Praca dla Jarocińskich Fabryk Mebli S.A. w ramach produkcji antyimportowej w latach 1990-1992.</p> <p>Praca zespołowa, udział własny 60%.</p>	<p>Zaprojektowano i zbudowano automatyczną walcarkę do gwintów samogwintujących typu VBA z wydłużonym skokiem i szczękami w układzie skośnym o wydajności 250 szt/min.</p> <p>Zbudowano prototyp, przeprowadzono badania na prototypie oraz po wdrożeniu do produkcji wykonano drugą walcarkę.</p>	<p>Skonstruowano oryginalny mechanizm wyważający szczękę ruchomą z przeciwbieżnym suwakiem.</p> <p>Zbudowano mechanizm orientacji, podawania i magazynowania półfabrykatów z podajnika wibracyjnego.</p>	<p>Wdrożono do produkcji 2 walcarki rocznej wydajności 12 mln szt. (ok. 8 ton) śrub. Jarocińskie Fabryki Mebli S.A. zaprzestały importu z Niemiec od 1990 roku.</p>
4.	<p>Konstrukcja i wykonanie narzędzi do walcowania gwintu typu VBA o średnicy 3 mm.</p> <p>Udział własny 100%.</p>	<p>Zaprojektowano i wykonano narzędzia o zwiększonym przesuwie szczęk walcujących do wykonywania gwintu do drewna typu VBA o średnicy zewnętrznej 3 mm oraz wysokim, cienkim i ostrym profilu nawoju oraz zmniejszonej średnicy rdzenia gwintu 1,1 mm.</p>	<p>Zaprojektowano oryginalne szczęki o zwiększonej długości walcujące gwint metodą walcowania poprzeczno -klinowego.</p> <p>Zaprojektowano profil pojedynczego klina kształtującego bruzdę gwintu. Przeprowadzono badania wpływu profilu klina na wydłużanie się walcowej części gwintu podczas walcowania.</p> <p>Zaprojektowano geometrię części odcinającej końcówkę śruby, przeprowadzając badania wpływu kąta klina odcinającego na zminimalizowanie średnicy oddzielenia końcówki śruby. Do wykonania szczęk walcarki (narzędzi) zastosowano technologię szlifowania w pełnym zarysie materiału zamiast frezowania.</p>	<p>Obniżono pracochłonność montażu poprzez wyeliminowanie nawiercania, uzyskano możliwość bezpośredniego wkręcania w twarde laminaty.</p> <p>Kowalik M.: Wpływ zarysu zakończenia śruby samoformującej gwint na moment wkręcania. IV Forum Prac Badawczych „Kształtowanie części maszyn przez usuwanie materiału”. Mielno 2000.</p> <p>Zastosowano w produkcji seryjnej wkrętów typu VBA w Jarocińskich Fabrykach Mebli.</p>

1	2	3	4	5
5.	<p>Półautomat tokarski sterowany sekwencyjnie do masowej obróbki elektrycznych płytek grzejnych.</p> <p>Praca dla Zakładów Polam-Farel w Kętrzynie (obecnie Philips) w latach 1991÷1992.</p> <p>Udział własny 60%.</p>	<p>Zaprojektowano i zbudowano na bazie tokarki wielonożowy półautomat tokarski do obróbki na gotowo żeliwnych płytek o średnicach $\phi 145$ mm i $\phi 180$ mm. Po zamocowaniu w cyklu automatycznym następowała jednoczesna obróbka czterema niezależnie pracującymi nożami tokarskimi.</p>	<p>Skonstruowano oryginalny mechanizm do obróbki kształtowej powierzchni czołowej płytki z uwzględnieniem jej odkształcenia termicznego.</p> <p>Opracowano parametry geometryczne skrawania aby otrzymać dla posuwu $f = 0,65$ mm/obr. największą wartość chropowatości R_z ze względu na utrzymanie wysokiego stopnia emisji ciepła w czasie eksploatacji płytki grzejnej.</p>	<p>Zwiększono dwukrotnie wydajność obróbki płytek grzejnych. W Zakładach Sprzętu Oświetlniowego Polam – Farel w Kętrzynie wdrożono do produkcji 4 półautomaty do obróbki płytek grzejnych.</p>

1	2	3	4	5
6.	<p>Narzędzia i technologia wykonania śrub samo formujących. Praca dla Zakładów Polam-Farel w Kętrzynie (obecnie Philips) w latach 1997÷1998.</p> <p>Praca samodzielna.</p>	<p>Zaprojektowano i wdrożono technologię wykonania metrycznych śrub samoformujących o średnicach M3, M4, M5, które samoczynnie wykonują gwint podczas wkręcania na wydziałach montażu wyrobu, zachowując rozłączny charakter złącza śrubowego.</p>	<p>W ramach tematu opracowano kilka zagadnień analitycznych i doświadczalnych. Zaproponowano trzy konstrukcje stożka wejściowego śruby. Zbadano momenty wkręcania dla tych stożków oraz wpływ konstrukcji stożka na wielkość wypłytki na gwintowanej średnicy.</p> <p>Analitycznie wyznaczono zarys niekołowych półfabrykatów śruby przed walcowaniem, zaprojektowano i wykonano matryce do spęczania półfabrykatów o niekołowym przekroju z drutu o przekroju kołowym.</p> <p>Rozwiązano zagadnienie odtaczania się zarysu wielołukowego pomiędzy płaskimi szczękami walcarki. Opracowano dla ww. śrub parametry obróbki cieplnochemicznej oraz rozwiązano problem kruchej pęknięcia śrub pomiędzy łbem a trzonem.</p>	<p>Kowalik M.: Gwintowanie otworów w cienkich blachach wkrętami samoformującymi.. VII Konferencja Naukowo Techniczna „Technologia obróbki przez nagniatanie”. Bydgoszcz - Wenecja 2000.</p> <p>Kowalik M.: Wpływ zarysu zakończenia śruby samoformującej gwint na moment wkręcania. IV Forum Prac Badawczych „Kształtowanie części maszyn przez usuwanie materiału”, Mielno 2000.</p> <p>W Zakładach Polam-Farel zastąpiono tą technologią 90 % połączeń nitowanych.</p>

1	2	3	4	5
7.	<p>Obrabiarka zespołowa półautomatyczna do obróbki śruby specjalnej przeznaczonej do łączenia rurociągów podziemnych.</p> <p>Praca dla Odlewni Polskich S.A. w Starachowicach oraz Poin-tomusson – Francja.</p> <p>Udział własny 50 %.</p>	<p>Zaprojektowano i zbudowano półautomatyczną obrabiarkę zespołową do obróbki na gotowo w 4 operacjach specjalnej śruby hakowej z żeliwa sferoidalnego.</p>	<p>Zaprojektowano specjalną głowicę do frezowania powierzchni cylindrycznej o średnicy 27 mm.</p> <p>Zaprojektowano głowicę do obróbki gwintu specjalnego o średnicy 27 mm i łukowym zarysie. Zaprojektowano uchwyty specjalne o konstrukcji modułowej.</p>	<p>Prototyp po badaniach wdrożono do produkcji w Odlewniach Polskich S.A. w Starachowicach. Roczna produkcja wyniosła około 150 tys. szt.</p>
8.	<p>Obrabiarka zespołowa półautomatyczna do obróbki specjalnych nakrętek kołpakowych złączy gwintowych rurociągów podziemnych.</p> <p>Praca dla Odlewni Polskich S.A. w Starachowicach oraz Poin-tomusson – Francja.</p> <p>Udział własny 50 %.</p>	<p>Zaprojektowano i zbudowano półautomatyczną obrabiarkę zespołową do obróbki na gotowo w 3 operacjach specjalnej nakrętki kołpakowej z żeliwa sferoidalnego.</p>	<p>Zaprojektowano specjalną jednostkę posuwową do wiercenia wiertłem składanym ze zmiennym posuwem w czasie jednego cyklu i sterowaniem adaptacyjnym siły osiowej wiercenia.</p> <p>Zaprojektowano gwintowniki o zarysie trapezowym i skoku 4 mm z krótką częścią skrawającą. Zaprojektowano uchwyty specjalne samozaciskające się, w których zamocowanie odbywa się z wykorzystaniem sił skrawania.</p>	<p>Prototyp po badaniach wdrożono do produkcji w Odlewniach Polskich S.A. w Starachowicach. Roczna produkcja wyniosła około 150 tys. szt.</p>

1	2	3	4	5
9.	<p>Technologia walcowania gwintów w żeliwie. Praca dla Odlewni Polskich S.A. w Starachowicach oraz Pointomusson – Francja.</p> <p>Praca w latach 200÷2002.</p> <p>Udział własny 75%.</p>	<p>Opracowano i wdrożono oryginalną i innowacyjną technologię walcownia gwintów w żeliwach sferoidalnych ferrytycznych i perlityczno-ferrytycznych.</p>	<p>Zaprojektowano narzędzia dla dwurołkowej metody walcowania wglębnego. Analitycznie wyznaczono średnicę wyjściową i zwerifikowano doświadczalnie. Przeprowadzono badania metalograficzne struktury gwintu walcowanego i obrabianego skrawaniem. Dokonano pomiarów mikrotwardości na przekroju gwintu.</p> <p>Opracowano porównawczą metodę badania wytrzymałości gwintu walcowanego i skrawanego. Uzyskano ok. 30 % wyższą wytrzymałość gwintu, większą dokładność oraz kilkakrotnie większą wydajność. Doświadczalnie określono głębokość warstwy odkształconej plastycznie.</p>	<p>Kowalik M., Chejchman Z., Siemiątkowski Z.: Walcowanie gwintów w żeliwie. Technologia obróbki przez nagniatanie. VI Konferencja Naukowo Techniczna. Bydgoszcz 1996. (wstępne badania)</p> <p>Wdrożono do produkcji w Odlewniach Polskich S.A. w Starachowicach. Roczna produkcja wyniosła około 250 tys. szt. śrub ze specjalnym gwintem M27.</p>

1	2	3	4	5
10.	<p>Precyzyjna głowica obtaczająca powierzchnie cylindryczne z dokładnością wykonania średnicy do 0,03 mm.</p> <p>Praca dla Odlewni Polskich S.A w Starachowicach Praca w latach 2001÷2003. Udział własny 60 %.</p>	<p>Skonstruowano i wykonano serię precyzyjnych głowic obtaczających dla różnych zakresów średnic. Konieczność podjęcia tematu wynikała z potrzeby wydajnego i dokładnego obrobienia półfabrykatów dla wdrożonej technologii walcownia gwintów w żeliwie.</p>	<p>Opracowano technologię obróbki średnic na gotowo przy niesymetrycznym nadatku obróbkowym, bez obróbki zgrubnej. Skonstruowano głowicę wielostrzową z wymiennymi płytkami z węglików spiekanych. Przeprowadzono badania parametrów technologicznych i geometrycznych skrawania ze względu na powstającą zbyt dużą owalność obrobionej średnicy.</p> <p>Rozwiązano problem owalności poprzez zastosowanie oryginalnej geometrii skrawania z zerowym kątem przyłożenia i ślizgowym prowadzeniem głowicy na powierzchni obrobionej.</p>	<p>Kowalik M., Mazur T., Siemiątkowski Z.: Walcowanie gwintów metrycznych na zarysach o przekroju niekołowym. „Współczesne problemy w technologii obróbki przez nagniatanie”. Tom 1. Politechnika Gdańska 2005.</p> <p>Wdrożono do produkcji w Odlewniach Polskich S.A. w Starachowicach. Roczna produkcja wyniosła ok. 250 tys. szt. Półfabrykatów śrub ze specjalnym gwintem M27.</p>

1	2	3	4	5
11.	<p>Technologia połączeń elementów lakierowanych proszkowo za pomocą śrub z zachowaniem przewodności elektrycznej.</p> <p>Praca dla Philips-Farel w Kętrzynie. Praca w latach 2003÷2005. Udział własny 80 %.</p>	<p>Obudowy opraw oświetleniowych muszą mieć zachowaną przewodność elektryczną ze względu na konieczność uziemienia.</p> <p>Zaprojektowano specjalną śrubę, która dociskając element usuwa z niego lakier, dokonując połączenia mechanicznego i elektrycznego.</p>	<p>Na bazie śrub samoformujących zaprojektowano powierzchnię łba śruby w postaci promieniowych rowków o ostrych krawędziach, które w czasie obrotu skrawają powierzchnię lakieru. Dobrano geometrię i ilość rowków tak, aby usunięcie lakieru następowało w momencie dociągania śruby tj. max przy obrocie o kąt $\pi/4$.</p> <p>Rozwiązano problem pękania matryc do wykonywania półfabrykatów w miejscu rowków poprzez osadzenie tulejek kształtujących z węglików spiekanych skurczowo z wprowadzeniem wstępnych naprężeń ściskających.</p>	<p>Kowalik. M.: Wyznaczanie zarysu przekroju poprzecznego do walcowania samoformującego gwintu metrycznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Koszalińskiej Nr 34, str. 85÷90, 2004.</p> <p>Jeziński J., Kowalik M.: Aspekty technologiczno-montażowe zakończeń wkrętów samoformujących gwint metryczny. Technologia i Automatyzacja Montażu. Kwartalnik Naukowo Techniczny Nr 2/2001.</p> <p>Rocznie Philips w zakładzie w Kętrzynie stosuje w montażu ok. 6 mln. ww. śrub.</p>
12.	<p>Wdrożenie wytwarzania oprzyrządowania odlewniczego technologią frezowania 3D.</p> <p>Praca dla Odlewni Polskich S.A. w Starachowicach. Praca w latach 2004÷2005. Udział własny 20%.</p>	<p>Proces przygotowania oprzyrządowania odlewniczego jest bardzo pracochłonny i długotrwały. Problem dotyczy przede wszystkim metalowych modeli odlewniczych. Wdrożono do produkcji modeli metalowych dwa pionowe centra obróbcze i oprogramowanie CAM.</p>	<p>Opracowano parametry technologiczne dla monolitycznych frezów węglkowych przy frezowaniu 3D z długimi czasami maszynowymi (ponad 2 godz.) przy zachowaniu chropowatości $R_a \leq 1,5 \mu m$.</p> <p>Skonstruowano frezy monolityczne węglkowe o wydłużonej części skrawającej oraz oprawki przedłużające do obróbki rdzennic.</p>	<p>Skrócono czas przygotowania oprzyrządowania odlewniczego w Odlewniach Polskich S.A. średnio z 8 do 4 tygodni.</p>

1	2	3	4	5
13.	<p>Konstrukcja i oprzyrządowanie do odlewania metodą wytapianych modeli z wykorzystaniem zjawiska sublimacji.</p> <p>Praca dla Odlewni Polskich S.A. w Starachowicach w roku 2005. Udział własny 30 %.</p>	<p>Skonstruowano i wykonano stanowisko oraz oprzyrządowanie do odlewania metodą wytapianych modeli z odparowaniem modelu wykonanego z polistyrenu spienionego w trakcie zalewania formy (lost foam).</p>	<p>Technologię zastosowano do odlewania wentylowanych tarczy hamulcowych zmniejszając zużycie masy formierskiej.</p>	<p>Zmniejszono w Odlewniach Polskich S.A. o 20 % ilość braków ze względu na występowanie wad odlewniczych.</p>
14.	<p>Technologia pokrywania odlewów farbami proszkowymi o grubości powyżej 250 μm.</p> <p>Praca dla Odlewni Polskich S.A. w Starachowicach w roku 2007. Udział własny 50 %.</p>	<p>Opracowano nową technologię pokrywania odlewów farbami proszkowymi o grubości powłoki powyżej 250 μm z przeznaczeniem dla podziemnej armatury wodociągowej.</p>	<p>Przeprowadzono badania wpływu temperatury odlewu przed malowaniem i jego bezwładności cieplnej na grubość osadzającej się farby.</p> <p>Zbudowano stanowisko sterowane procesorem do nagrzewania odlewów przed pokrywaniem proszkiem. Opracowano programy nagrzewania uwzględniające kształt i masę odlewów.</p>	<p>Otrzymano odporność powierzchni na korozję równoważną z odpornością powierzchni emaliowanej. Rocznie w Odlewniach Polskich jest malowanych tą metodą kilkaset ton odlewów armatury wodociągowej.</p>

1	2	3	4	5
15.	<p>Prototyp radiatora energooszczędnej oprawy z półprzewodnikowymi diodami świecącymi LED wraz z technologią łączenia płyty radiatora z żebrami.</p> <p>Praca dla Philips Lighting w Kętrzynie. Praca w latach 2009÷2010. Udział własny 75 %.</p>	<p>Zaprojektowano i wykonano prototyp aluminiowego radiatora z długimi żebrami o maksymalnej temperaturze płyty 100 °C, pracującego przy temperaturze otoczenia do 45 °C. Ze względu na duże wymiary, płyta radiatora i żebra musiały być wykonane oddzielnie a następnie zmontowane przy zachowaniu możliwie maksymalnej przewodności cieplnej zbliżonej do przewodności materiału jednolitego.</p>	<p>Zaprojektowano i zbudowano radiatora z 3 sposobami łączenia żeber z płytą poprzez: klejenie, ztapianie w ciekłym metalu i zaprasowywanie żebra we frezowanym kanale płyty. Przyjęto technologię zaprasowywania z uwagi na pewność osadzenia i elastyczność technologiczną.</p> <p>W badaniach symulacyjnych ustalono wymiary połączenia optymalizując ze względu na przewodność cieplną oraz na technologiczność procesu zaciskania żebra w materiale płyty.</p>	<p>Kowalik M., Trzepieciński T.: „Określenie głębokości osadzenia żeber radiatora przy pomocy symulacji numerycznej. Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. Zeszyt nr 77. Rzeszów 2009.</p> <p>Kowalik M, Kapusta P.: „Badanie wytrzymałości połączenia płyty z żebrami radiatora wykonanego metodą zaprasowania. Progressywne Technologie i Materiały”. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2010.</p>
16.	<p>Prace modelowe i prototypy odlewów ciśnieniowych z aluminium.</p> <p>Praca dla Philips Lighting w Kętrzynie. Praca w latach 2009÷2010. Udział własny 70 %.</p>	<p>Zaprojektowano i wykonano prototypy odlewów ciśnieniowych z aluminium dla potrzeb techniki oświetleniowej LED, gdzie obudowa jest jednocześnie radiatorem dla diod mocy LED .</p>	<p>Zmieniono konstrukcję odlewów ciśnieniowych zachowując ich odlewniczą technologiczność, przy jednoczesnym zwiększeniu stopnia rozpraszania ciepła.</p> <p>Przeprowadzono badania symulacyjne i pomiary temperatury w charakterystycznych punktach radiatora dla różnych wartości mocy diod LED.</p>	<p>Obniżono koszty wytwarzania odlewów o 15 % i uproszczono konstrukcję opraw oświetleniowych w Philips Lighting w Kętrzynie</p> <p>Kowalik M., Trzepieciński T.: Badanie wpływu parametrów zaprasowania na jakość połączenia aluminiowej płyty radiatora z żebrami”. Rudy i Metale Nieżelazne. Sigma – NOT 6/2010.</p>

1	2	3	4	5
17.	<p>Technologia wykrawania części w grubych blachach ze stali typu inox (0H18N9T).</p> <p>Praca dla Philips Lighting w Kętrzynie. Praca w latach 2008÷2010. Udział własny 70 %.</p>	<p>Zaprojektowano i wykonano przyrząd do wykrawania bezodpadowego części opraw oświetleniowych z blachy o grubości 5 mm i średnicy wykrawanych otworów 7 mm, w części która ze względu na tłoczenie jest nietechnologiczna</p>	<p>Rozwiązano zagadnienie wykrawania otworu, gdzie siła wykrawania jest zbliżona do siły wytrzymałości stempla na ściskanie ($g/d=1$). Ustalono optymalny luz między stemplem a matrycą. Poprzez symulację MES dobrano powierzchnię czołową stempla, przy której siła wykrawania jest najmniejsza.</p>	<p>Zastąpiono detal wykonywany obróbką skrawaniem poprzez wytwarzanie go tłoczeniem. Zwiększono wydajność 10-cio krotnie, przy jednoczesnym zmniejszeniu 5-cio krotnie kosztów wytwarzania.</p> <p>W Philips Lighting w Kętrzynie rocznie jest produkowane tą technologią ok. 150 tys. detali.</p>
18.	<p>Technologia połączenia kevlarowej linki nośnej kabla elektrycznego z metalowymi elementami mocującymi.</p> <p>Praca dla Philips Lighting w Kętrzynie. Praca w latach 2011÷2012. Udział własny 70 %.</p>	<p>W nowoczesnym oświetleniu stosuje się kabel, w którym wewnątrz razem z przewodami elektrycznymi umieszcza się linkę z włókna kevlarowego jako element nośny. Problem polega na połączeniu linki z włókna kevlarowego z metalowymi elementami mocującymi. Połączenie to musi być proste, mieć małe wymiary, dużą i powtarzalną wytrzymałość.</p>	<p>Opracowano konstrukcję połączenia stożkowego z aluminiowym stożkiem zaciskowym. Przeprowadzono badania wytrzymałościowe połączeń. Poprzez symulację MES dobrano kąty stożka zaciskowego i gniazda. Zastosowano specjalną konstrukcję z podwójnym stożkiem i wskaźnikiem zaciśnięcia uzyskując 90-cio procentową powtarzalność wytrzymałości połączenia.</p>	<p>Zastosowano w systemie oświetlenia Free Street firmy Philips od 2012 r. Podpisana umowa Acknowledgment & Assignment of Intellectual Property Rights z centralą firmy w Holandii Philips Lighting B.V. Rozpoczęta procedura patentowa w Holandii.</p>

Informacja ogólna: wszystkie wyżej podane opracowania – zarówno konstrukcyjne jak i technologiczne – powstały według moich samodzielnych pomysłów. Tematy 1÷5 zostały opracowane przed doktoratem, tematy 6÷18 po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych.

Marek Kowalski

6. Projekty naukowo badawcze własne realizowane w Politechnice Radomskiej

Lp.	Temat opracowania, data opracowania, Udział i rola w pracy	Zwięzła charakterystyka opracowywanych zagadnień	Problemy badawczo – naukowe	Forma prezentowanych wyników, ważniejsze publikacje
1	2	3	4	5
1.	Praca naukowo badawcza własna nr 553/06/B w latach 1990-1992 nt. „Opracowanie i wykonanie tensometrycznych siłomierzy do pomiaru składowych sił skrawania podczas frezowania, wiercenia i toczenia”. Kierownik pracy. Udział 50 %.	Zaprojektowano i zbudowano trzy tensometryczne siłomierze do pomiaru sił skrawania podczas frezowania, wiercenia i rozwiercania oraz toczenia.	Skonstruowano siłomierze minimalizując wymiary elementu odkształcalnego z tensometrami. Konstrukcja siłomierzy umożliwiła nie tylko badanie specjalnych próbek, ale także – poprzez rozbudowanie przestrzeni do mocowania – pomiary sił na rzeczywistych przedmiotach.	Zorganizowano stanowiska badawcze do ćwiczeń laboratoryjnych z obróbką skrawaniem do pomiaru sił skrawania podczas frezowania, wiercenia i toczenia.
2.	Praca naukowo badawcza własna nr 826/06/B w latach 1993-1994 nt. „Budowa stanowiska do dogniatania wzdłużnego wałków stopniowanych”. Kierownik pracy. Udział 50 %.	Na bazie tokarki zbudowano stanowisko do nagniatania wzdłużnego wałków stopniowanych metodą ciągnięcia.	Przeprowadzono badania wydłużenia wałków podczas kształtowania na zimno metodą walcowania wzdłużnego w poszczególnych przejściach obróbkowych. Opracowano wzory analityczne do obliczania długości wałka przy zadanym odkształceniu. Zweryfikowano doświadczalnie zależności analityczne.	Recenzowane sprawozdania roczne z pracy.

1	2	3	4	5
3.	<p>Praca naukowo-badawcza własna nr 1333/06/B w latach 1995-1998 nt. „Badania własności mechanicznych wałków stopniowanych wykonanych technologią nagniatania wzdłużnego.</p> <p>Kierownik pracy. Udział 70 %.</p>	<p>Opracowano konstrukcję próbek (wałków) wykonanych z różnym stopniem odkształcenia. Przeprowadzono próby kształtowania wałków (próbek) ze stali 40HMNA ulepszonej cieplnie do 35HRC z różnym stopniem odkształcenia. Wykonano badania wytrzymałościowe i metalograficzne.</p>	<p>Badania wałków otrzymanych w procesie walcowania wzdłużnego pozwoliły na określenie wzrostu własności wytrzymałościowych w funkcji odkształcenia podczas obróbki. Udowodniono, że własności wytrzymałościowe wałka dla takiego samego odkształcenia nie są jednakowe, ale zależą również od stanu naprężenia podczas kształtowania.</p>	<p>Kowalik M.: „Badania własności mechanicznych wałków stopniowanych nagniatanych wzdłużnie wykonanych z różnym stopniem odkształcenia metodą ciągnięcia i pchania”. Praca doktorska. Politechnika Radomska 1997, oraz 8 publikacji naukowych w latach 1999-2008.</p>
4.	<p>Praca naukowo-badawcza własna nr 1634/06/B w latach 1998-1999 nt. „Próba zastosowania metody walcowania na zimno do wykonywania gwintów w żeliwie.</p> <p>Kierownik pracy. Udział 70 %.</p>	<p>Zastosowano walcowanie na zimno do kształtowania gwintów w niektórych żeliwach sferoidalnych i modyfikowanych. Opracowano technologię walcowania gwintów metrycznych o skoku do $h = 4$ mm.</p>	<p>Żeliwa należą do materiałów o małej plastyczności. Struktura żeliwa składa się z ferrytu perlitu i grafitu, a spośród nich łatwo odkształcany jest tylko ferryt. Stwierdzono, że w trakcie walcowania obszary grafitu odkształcają się z ferrytyczną osnową nie powodując łuszczenia się powierzchni gwintu. W brzdach gwintu nie występują pęknięcia, mogące inicjować pęknięcia zmęczeniowe. Technologia walcowania jest w pełni zamienna technologicznie z mniej wydajną obróbką skrawaniem.</p>	<p>Kowalik M., Chejchman Z., Siemiątkowski Z.: „Walcowanie gwintów w żeliwie. Technologia obróbki przez nagniatanie”. VI Konferencja Naukowo Techniczna. Bydgoszcz 1996. (wstępne badania). Technologia wdrożona w Odlewniach Polskich S.A. w Starachowicach.</p>

1	2	3	4	5
5.	<p>Praca naukowo-badawcza własna nr 2198/06/B w latach 2004-2005 nt. „Analityczno-technologiczne aspekty walcowania gwintów metrycznych na powierzchniach walcowych o dużej graniastości.</p> <p>Kierownik pracy. Udział 70 %.</p>	<p>Opracowano konstrukcję zarysu śruby samoformującej, która podczas wkręcania samoczynnie wykonuje gwint plastycznie odkształcając powierzchnię otworu. Wykonano śruby o różnych zarysach przekroju poprzecznego.</p>	<p>Opracowano zależności analityczne określające zarys przekroju poprzecznego półfabrykatu do walcowania gwintu. Przeprowadzono badania procesu walcowania gwintu na zarysach wielołukowych metodą dwurołkową i płaskimi szczękami. Badano momenty wkręcania śrub o zarysie trójłukowym w otwory z różnym naddatkiem pod gwint. W badaniach metalograficznych określono stopień wypełnienia zarysu gwintu w otworze wykonanym śrubą samogwintującą.</p>	<p>Kowalik. M., i in: „Wyznaczanie zarysu przekroju poprzecznego do walcowania samoformującego gwintu metrycznego. Zeszyty Naukowe Politechniki Koszalińskiej nr 34, 2004.</p> <p>Technologia wdrożona w Philips Lighting w Kętrzynie</p>
6.	<p>Praca naukowo-badawcza własna Nr 2859/06/B w latach 2009-2010 nt. „Badania odkształceń plastycznych w połączeniu płyty z żebrami radiatora przemysłowego.</p> <p>Kierownik pracy. Udział 75 %.</p>	<p>Opracowano technologię zaprasowania żeber w płycie radiatora przemysłowego z zachowaniem maksymalnej przewodności cieplnej zbliżonej do przewodności cieplnej jednolitego materiału.</p>	<p>Przeprowadzono badania wytrzymałości złącza płyta – żebro uzyskując połączenie kształtowe o wytrzymałości na poziomie $0,7R_e$ materiałów łączonych. W badaniach symulacyjnych określono parametry technologiczne zaprasowywania w celu uzyskania maksymalnego stopnia przylegania łączonych elementów. W badaniach symulacyjnych ustalono wymiary połączenia optymalizując je ze względu na przewodność cieplną oraz na technologiczność procesu zaciskania żebra w materiale płyty</p>	<p>Kowalik M., Trzepieciński T.: „Badanie wpływu parametrów zaprasowania na jakość połączenia aluminiowej płyty radiatora z żebrami”. Rudy i Metale Nieżelazne. Sigma –NOT 6/2010.</p> <p>Technologia wdrożona w Philips Lighting w Kętrzynie.</p> <p>3 publikacje w latach 2009-2010.</p>

Uwaga: tematy 1÷3 realizowałem przed doktoratem, a 4÷6 po doktoracie.

Marek Kowalik

7. Projekty badawcze, węzłowe, europejskie programy ramowe(craft) i granty

Lp.	Temat opracowania, data opracowania, Udział i rola w pracy	Zwięzła charakterystyka opracowywanych zagadnień	Problemy badawczo – naukowe	Forma prezentowanych wyników, ważniejsze publikacje
1	2	3	4	5
1.	<p>Centralny Program Badań Podstawowych 02.04. pt. „Teoretyczne Podstawy Technologii Maszyn oraz Konstrukcji Obrabiarek, Urządzeń Technologicznych i Narzędzi”.</p> <p>Praca w latach 1988-1990. Udział własny 15 %.</p>	<p>Wykonanie stanowiska badawczego do oceny charakteru pracy podajników wibracyjnych, przeprowadzenie badań oraz ich ocena.</p>	<p>Skonstruowano stanowisko do automatycznego montażu rdzenia transformatora telefonicznego z zastosowaniem podajników wibracyjnych w RWT Radom.</p>	<p>Sprawozdanie z badań. Zbudowano prototyp i przeprowadzono na nim badania.</p>
2.	<p>Centralny Program Badawczo Rozwojowy CPBR nr 7.4 „Mechanizacja i Automatyzacja Procesów Obróbki i Montażu, Cel A-56 „Wprowadzenie robotów przemysłowych, mechanizacja stanowisk roboczych i poprawa warunków pracy na stanowiskach szkodliwych dla zdrowia.</p>	<p>Skonstruowano i zbudowano zautomatyzowane gniazdo obróbki śrub obsługiwane przez robota przemysłowego w ZNTK Radom oraz zautomatyzowane stanowisko obsługi prasy o nacisku 1200 kN dostarczające i odbierające detale do obróbki w ZNTK Radom.</p>	<p>Konstrukcja zasobników dostarczająco – odbierających do obsługi robota przemysłowego. Budowa i badania prototypu.</p> <p>Udział własny 20 %.</p> <p>Konstrukcja automatycznych urządzeń obsługujących stanowisko do tłoczenia elementu wagonowej szczęki hamulcowej. Budowa i badania prototypu.</p> <p>Udział własny 20 %.</p>	<p>Sprawozdanie z badań. Zbudowano prototyp i przeprowadzono badania na prototypie.</p> <p>Zautomatyzowane stanowiska wdrożono do produkcji w Zakładach Naprawczych Taboru Kolejowego w Radomiu.</p>

1	2	3	4	5
3.	<p>6th Framework, Programme on Research, Technological Development and Demonstration. Superhard Nanoceramic Tools with Antifractal Modified Structure and Surface.</p> <p>Praca w latach 2003-2004.</p> <p>Praca prowadzona przez Instytut Obróbki Skrawaniem w Krakowie. Kierownik pracy prof. dr hab. Ewa Benko.</p> <p>Udział własny 15 %.</p>	<p>Badano płytki skrawające z regularnego azotku boru CBN wytworzone przez Instytut Obróbki Skrawaniem w Krakowie. Zastosowano do obróbki tarcz hamulcowych z trudnoobrabialnego kompozytu składającego się ze stopu aluminium i ziaren węgliku krzemu.</p>	<p>Przeprowadzono badania procesu toczenia przy pomocy narzędzi z regularnego azotku boru CBN tarczy hamulcowej wykonanej z kompozytu aluminium, w którym umieszczono ziarna węgliku krzemu. Skonstruowano i wykonano specjalną modułową oprawkę do kołowych płytek z CBN. Badania toczenia przeprowadzono dla różnej zawartości ziaren węgliku krzemu w materiale tarczy hamulcowej. Opracowano parametry obróbki kompozytów Al-SiC z zastosowaniem CBN.</p>	<p>Sprawozdanie z badań.</p>

1	2	3	4	5
4.	<p>Projekt celowy Nr 6 ZR8 2009 C/07162 pt.: „Opracowanie i wdrożenie technologii finalnej obróbki mechanicznej monolitycznych wałów korbowych kutych w przyrządach „TR” do czterosuwowych silników okrętowych i agregatów prądotwórczych”.</p> <p>Praca od 2009.</p>	<p>Opracowanie procesu technologicznego obróbki zgrubnej monolitycznych wałów korbowych kutych.</p> <p>Udział własny 60 %.</p> <p>Opracowanie technologii precyzyjnego prostowania wałów korbowych kutych o długości do 12 m.</p> <p>Udział własny 30 %.</p>	<p>Monolityczny wał korbowy jest skomplikowaną, dokładną częścią o masie kilkunastu ton i długości 12 m. Problem obróbki zgrubnej polega na równomiernym rozłożeniu nadadków obróbkowych na całej jego powierzchni. Materiał wału ma w przekroju poprzecznym nierównomiernie rozłożone naprężenia własne. Niesymetryczne zdjęcie nadadków powoduje skrzywienie osi wału.</p> <p>Opracowano parametry obróbki dla innowacyjnej technologii frezowania obwiedniowego.</p> <p>W wyniku oddziaływania naprężeń własnych i naprężeń spowodowanych obróbką skrawaniem wały ulegają skrzywieniu, które ujawnia się poprzez bicie promieniowe czopów wałów korbowych.</p> <p>Opracowano metodę prostowania wałów polegającą na wprowadzeniu do warstwy wierzchniej naprężeń ściskających poprzez nagiatanie nierównomierne, tzn. na części powierzchni cylindrycznej lub fragmencie na promieniowej powierzchni podcięcia czopa</p>	<p>Sprawozdanie z projektu. Projekt został wdrożony w Hucie Ostrowiec.</p> <p>Kowalik M., Król K., Szczerba M.: „Prostowanie precyzyjne wałów przez nagiatanie nierównomierne. Logistyka nr 6/2010.</p>

Uwaga: tematy 1÷2 realizowałem przed doktoratem, a 3÷4 po doktoracie.

Marek Kowalik

8. Określenie wkładu habilitanta w publikacje współautorskie składające się na główne i pozostałe osiągnięcia naukowe (wymienione wg kolejności cytowania)

1. [35] **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Symulacja zarysu roboczego rolek kształtujących w procesie walcowania wzdłużnego. Współczesne problemy technologii obróbki przez nagniatanie, Tom 3, Politechnika Gdańska 2011, str. 370-361, ISBN 978-83-88579-32-5.

Zdefiniowałem zagadnienie, przeprowadziłem obliczenia analityczne, określiłem obszar badań symulacyjnych, opracowałem wnioski, zredagowałem tekst do publikacji

2. [8] **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Experimental and numerical study of longitudinal cold rolling of the shafts. Steel Research International (Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.), Special Issue Sep. 2012, pp. 63-66, ISBN 978-3-514-00797-0.

Przeprowadziłem badania siły nacisku rolek w funkcji zagłębienia, opracowałem wnioski i przygotowałem tekst publikacji

3. [10] **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Determination of forces during cold rolling of the shafts – experimental and numerical study. Journal of Iron and Steel Research International (Elsevier), Vol. 20, Issue 10, pp. 58÷64, ISSN: 1006-706X.

Zbudowałem stanowisko i przeprowadziłem badania sił nacisku w procesie walcowania wzdłużnego, opracowałem metodę obliczeń analitycznych sił

4. [21] Jeziński J., **Kowalik M.** (50%): Aspekty technologiczno - montażowe zakończeń wkrętów samoformujących gwint metryczny. Technologia i Automatyzacja Montażu Kwartalnik Naukowo Techniczny, Nr 2/2001, str. 60-62, ISSN 1230-7661.

Zbudowałem stanowisko i przeprowadziłem badania momentu wkręcania śrub, zaproponowałem konstrukcję zakończenia gwintu, zredagowałem tekst publikacji

5. [32] **Kowalik M.** (33%), Mazur T., Siemiątkowski Z.: Walcowanie gwintów metrycznych na zarysach o przekroju niekołowym. Współczesne problemy w technologii obróbki przez nagniatanie, Tom 1, Politechnika Gdańska 2005, str. 283-290, ISBN 83-88579-46-0.

Wyznaczyłem analitycznie zarysy przekroju poprzecznego śruby przed walcowaniem gwintu, wykonałem badania i opracowałem tekst publikacji.

6. [23] **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Determination of depth setting of heat sink fin using numerical simulation. Progressive Technologies and Materials, pp. 45-46, CD, ISBN 978-83-7199-546-0.

Przeprowadziłem badania weryfikujące symulację numeryczną, zredagowałem publikację

7. [28] **Kowalik M.** (50%), Kapusta P.: Badanie wytrzymałości połączenia płyty z żebrzem radiatora wykonanego metodą zaprasowania. *Progresywne Technologie i Materiały*, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 2010, str. 70-75, ISBN 978-83-7497-094-5.
Przeprowadziłem badania wytrzymałościowe połączenia płyty i żebra oraz zredagowałem tekst publikacji
8. [6] **Kowalik M.** (50%), Trzepieciński T.: Examination of the influence of pressing parameters on strength and geometry of joint between aluminum plate and sheet metal. *Archives of Civil and Mechanical Engineering (Elsevier)*, Vol. XII, No. 3, 2012, pp. 292-298, ISSN 644-9665.
Zaproponowałem sposób połączenia plastycznego na zimno płyty z cienką blachą, zbudowałem prototyp, przeprowadziłem badania procesu zaprasowywania oraz zredagowałem publikację
9. [12] Jeziński J., **Kowalik M.** (33%), Siemiątkowski Z.: Assembling operations and tolerance analysis of combustion engine crankshaft system. *The Archive of Mechanical Engineering*, Vol. LIII, No. 4, 2006, pp. 363-371, ISSN 0004-0738.
Wykonałem obliczenia oraz zredagowałem tekst publikacji
10. [16] Jeziński J., **Kowalik M.** (50%), Siemiątkowski Z.: Analiza geometryczna układów korbowych w silnikach spalinowych. *Przegląd Mechaniczny*, 9/2007, str. 24 – 26.
Wykonałem obliczenia i rysunki oraz zredagowałem tekst publikacji
11. [17] Jeziński J., **Kowalik M.** (50%), Siczka P.: Nowa metoda obliczeń tolerancji i odchyłek w analizie wektorowej wymiarów tolerowanych. *Archiwum Technologii Maszyn i Automatyzacji*, Vol. 17, Nr 2, 1997, ISSN 1233-9709.
Opracowałem przykład obliczeniowy oraz zredagowałem tekst publikacji
12. [22] **Kowalik M.** (33%), Król K., Szczerba M.: Prostowanie precyzyjne wałów przez nagniatanie nierównomierne. *Logistyka*, Nr 6/2010, str. 1669-1674, ISSN 1231-5478
Przeprowadziłem badania procesu nagniatania oraz zredagowałem tekst publikacji
13. [7] **Kowalik M.** (33%), Ivanytskyi Ya. L., Shtayura S.T.: Method for the characteristics of crack resistance of elastoplastic materials. *Materials Science (Springer)*, Vol. 48, No. 1, 2012, pp. 12-19, ISSN 1069-820X (Print) 15733-885X(Online)
Opracowałem model stanu naprężeń w wierzchołku szczeliny pęknięcia metalu
14. [5] **Kowalik M.** (25%), Ivanytskyi Ya.L., Hembara O.D., Smiyan O.D.: Evaluation of the concentration of hydrogen in the process zone near the crack tip. *Materials Science (Springer)*, Vol. 46, No. 6, 2011, pp. 769-774, ISSN 1069-820X (Print) 15733-885X (Online).
Wykonałem część obliczeń analitycznych.
15. [51] **Kowalik M.**, Trzepieciński T.: Experimental and numerical study of longitudinal cold rolling of the shafts. 14th International Conference Metalforming 2012.
Przygotowałem prezentację i przedstawiłem podczas obrad konferencji

16. [52] **Kowalik M.**, Trzepieciński T.: Experimental and numerical study of friction in sheet metal forming processes. International Conference on Advances in Materials Science and Engineering AMSE 2012. Bangkok.

Przygotowałem prezentację plakatową

17. [55] Jezierski J., **Kowalik M.**, Siemiątkowski Z.: Automation of rolling machines and calculation squeezing forces during longitudinal rolling for the final passages. ROBTEP 2008, Technical University. Kosice 2008

Opracowałem metodę obliczeń sił w przejściach wykończeniowych oraz zredagowałem tekst publikacji

Marek Kowalik

9. Oświadczenia współautorów ważniejszych publikacji

Rzeszów, dn. 15.09.2013

Dr inż. Tomasz Trzepieciński
Katedra Przeróbki Plastycznej
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa
Politechnika Rzeszowska

Oświadczenie

Oświadczam, że z jestem współautorem następujących publikacji:

1. Kowalik M., Trzepieciński T (50%).: Examination of the influence of pressing parameters on strength and geometry of joint between aluminum plate and sheet metal. Archives of Civil and Mechanical Engineering (Elsevier). Vol.XII No.3, 2012 p.292-298. ISSN 1644-9665
IF=0,855 A-20pkt
2. Kowalik M., Trzepieciński T (50%).: Experimental and numerical study of longitudinal cold rolling of the shafts. Steel Research International (Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.). Special Issue Sep.2012. pp.63-66. ISBN 978-3-514-00797-0 IF= 0,733
A-25pkt.
3. Kowalik M., Trzepieciński T (50%).: Experimental and numerical study of friction in sheet metal forming processes. Advanced Science Letters (American Scientific Publishers). Vol. 19 Pp. 339-341. ISSN: 1936-6612 (Print); EISSN: 1936-7317 (Online) IF=1,253
A-35pkt.
4. Kowalik M., Trzepieciński T (50%).: Badanie wpływu parametrów zaprasowania na jakość połączenia aluminiowej płyty radiatora z żebrami. Rudy i Metale Nieżelazne. Sigma –NOT 6/2010. Str. ISSN 0035-9696
5. Kowalik M., Trzepieciński T (50%).: Symulacja zarysu roboczego rolek kształtujących w procesie walcowania wzdłużnego. Współczesne problemy technologii obróbki przez nagniatanie. Tom 3. Politechnika Gdańska 2011. ISBN: 978-83-88579-32-5, str.370-361.
6. Kowalik M., Trzepieciński T.(50%): Determination of forces during cold rolling of the shafts – experimental and numerical study. Journal of Iron and Steel Research, International (Elsevier). Vol. 20, Issue 10, pp. 58÷64, ISSN: 1006-706X.

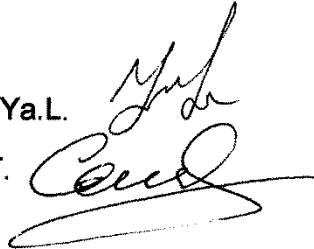
Mój udział w publikacjach polegał na przeprowadzeniu symulacji numerycznych procesów: walcowania wałków, osadzania żeber radiatora oraz wpływu współczynnika tarcia podczas kształtowania blach. Wielkość mojego udziału została określona procentowo i umieszczona przy moim nazwisku

Tomasz Trzepieciński

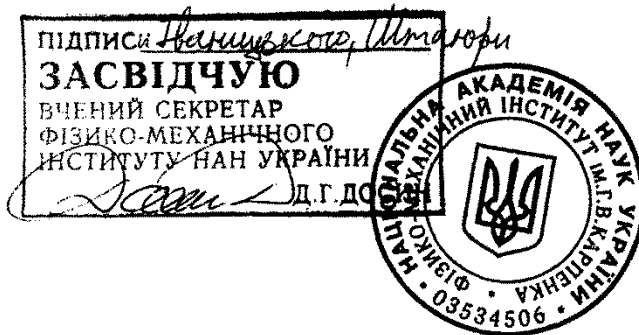
Lviv 15.01.2013

Ivanyts'kyj Ya.L.

Shtayra S.T.



PhD. Marek Kowalik is the co-author of the article title: **Method for the determination of the characteristics of crack resistance of elastoplastic materials**.
PhD. Kowalik proposed model for the state of stress in materials crack tip for the biaxial stress state.



Lviv 15.01.2013

Ivanyts'kyi, Ya. L.

Hembara, O. V.

Smiyan, O. D.

PhD. Marek Kowalik is the co-author of the article title: **EVALUATION OF THE CONCENTRATION OF HYDROGEN IN THE PROCESS ZONE NEAR THE CRACK TIP**. PhD Kowalik offered one of the analytical models and participated in the calculation of the stresses.



Radom dn. 26.02.2012

Dr inż. Zbigniew Siemiątkowski
Zakład Technologii Mechanicznej
Instytut Budowy Maszyn, Wydział Mechaniczny
Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny

Oświadczenie

Oświadczam, że jestem współautorem następujących publikacji:

1. Jeziński J. (1/4), Kowalik M. (1/4), Siemiątkowski Z. (1/4), Warowny R.: Analiza tolerancji w konstrukcji i technologii maszyn. Zbiór zadań. WNT, Warszawa 2010. ISBN 978-83-204-3609-9. str.448
2. Jeziński J., Kowalik M. (1/3), Siemiątkowski Z. (1/3): Assembling operations and tolerance analysis of combustion engine crankshaft system. The Archive of Mechanical Engineering. Vol. LIII, No. 4, 2006. p. 363-371 ISSN 0004-0738
3. Jeziński J., Kowalik M. (1/3), Siemiątkowski Z. (1/3): Analiza tolerancji komory spalania w cylindrze w chwili wtrysku paliwa silnika spalinowego. Silniki Spalinowe ISSN 0138-0346. Nr 2007-8C1, str. 124 – 130.
4. Jeziński J., Kowalik M. (1/3), Siemiątkowski Z. (1/3): Analiza tolerancji komory spalania w cylindrze w chwili wtrysku paliwa silnika spalinowego. Silniki Spalinowe ISSN 0138-0346. Nr 2007-8C1, str. 124 – 130.

Mój udział polegał ww. pracach polegał na opracowaniu w pracy [1] czterech rozdziałów dotyczących rachunku prawdopodobieństwa. W artykułach [2-4] wykonałem część obliczeń. Udział w poszczególnych publikacjach został określony ułamkiem umieszczonym w nawiasie przy moim nazwisku.



10. Załączniki

1. Potwierdzenie współpracy z Odlewni Polskich S.A.
2. Potwierdzenie współpracy z Philips Lighting
3. Umowa Acknowledgment & Assignment of Intellectual Property rights
4. Ogłoszenie patentowe



Starachowice, 06.01.2010 r.

**Dziekan i Rada Wydziału Mechanicznego
Politechniki Radomskiej**

Szanowni Państwo,

Oświadczamy, że Pan dr inż. Marek Kowalik współpracował ze Spółką ODLEWNIE POLSKIE S.A. przy wdrożeniu prototypowych i nowoczesnych technologii. Wdrożenia te związane były z dynamicznym rozwojem naszej Spółki w ostatnich latach, jej unowocześnieniem z zastosowaniem innowacyjnych rozwiązań technologicznych i organizacyjnych. Dr inż. Marek Kowalik uczestnicząc w tych pracach z naszymi pracownikami opracował oryginalne technologie i procedury przemysłowe.

1. Wytwarzanie oprzyrządowania odlewniczego w technologii 3D.
2. Konstrukcję i oprzyrządowanie do odlewania metodą odlewania wytapianych modeli z wykorzystaniem zjawiska sublimacji.
3. Technologie pokrywania odlewów farbami proszkowymi o grubościach powyżej 250 mikrometrów.

Powyższe rozwiązania mają krajowy zasięg zastosowania i są własnością przemysłową Spółki ODLEWNIE POLSKIE S.A.

Wnoskujemy o uwzględnienie powyższych dokonań i zaliczenie ich do dorobku zawodowego i naukowego Pana dr inż. Marka Kowalika.

Z poważaniem

PREZES ZARZĄDU
DYREKTOR NACZELNY

Zbigniew Ronduda

ODLEWNIE POLSKIE S.A.
Aleja Wyzwolenia 70
27-200 STARACHOWICE
tel. (041) 275 86 01, fax (041) 275 86 82
NIP 664-00-05-475 Regon 290629763

Siedziba Spółki: Starachowice

Adres Spółki: 27-200 STARACHOWICE ALEJA WYZWOLENIA 70; Tel.: +48 41 275 86 00 Fax: +48 41 275 86 80 do 82

Spółka zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Kielcach, X Wydział Krajowego Rejestru Sądowego KRS 000024126

Kapitał Zakładowy Spółki 38.141.667,00 złotych wpłacony w całości

NIP: 664-00-05-475; Nr rachunku: Bank PEKAO S.A. 18 1240 4416 1111 0000 4955 8263

Zarząd: Zbigniew Ronduda, Leszek Walczyk, Ryszard Pisarski

Dziekan i Rada Wydziału Mechanicznego
Politechniki Radomskiej

Philips Lighting Poland S.A.
Oddział w Kętrzynie

ul. Chrobrego 8
11 – 400 Kętrzyn
Poland

L. dz. / Ref: LDB-13/100/21.12.2009/01

Data / Date: 21.12.2009r

Str. / Page: 1 / 1

Dot. / Re

Szanowne Państwo

Stwierdza się, że Pan dr inż. Marek Kowalik współpracował z naszą firmą przy wdrażaniu nowych projektów. Projekty te dotyczyły nowych, w chwili obecnej wdrożonych produktów o międzynarodowym zasięgu zastosowania będących własnością przemysłową firmy Philips. Prace prowadzone były w aspekcie minimalizacji zużycia energii, materiałów i stosowania technologii przyjaznych dla środowiska. Dr inż. Marek Kowalik w ramach tych projektów współpracował z zespołem naszych konstruktorów opracowujących oryginalne technologie i prototypy:

1. Prototyp radiatora energooszczędnej oprawy z półprzewodnikowymi diodami świecącymi LED wraz z technologią łączenia płyty radiatora z żebrami.
2. Procedurę oceny efektywności rozpraszania ciepła przez radiator.
3. Prace modelowe i prototypy odlewów ciśnieniowych z aluminium.
4. Technologię tłoczenia głębokich otworów w stalach typu inox.

Firma nasza wnioskuje o uwzględnienie powyższych dokonań i zaliczenie ich do dorobku zawodowego i naukowego Pana dr inż. Marka Kowalika.

Z poważaniem,

Wiceprezes Zarządu


Marek Huzarewicz

PHILIPS

Acknowledgment & Assignment of Intellectual Property rights

This is to acknowledge recognition to Dr. Ing. Marek Kowalik ("Mr. Kowalik") and to thank him for his input in a cooperation ("Cooperation") with Philips Lighting on the project Free Street in the period 2011-2012.

Project Free Street is an innovative and ecologic system designed to provide street illumination in which a carrier system comprising Kevlar strengthened cables is applied. In particular in this Cooperation the focus was on:

- redesigning a connection between Kevlar strengthened cables and metal to improve the mechanical strength and load of said connection;
- strength tests of said connection and interpretation of the results.

During the Cooperation a redesign ("Redesign"), as given in Appendix A, of the conventional mechanical connection design was obtained. Compared to the conventional design, said Redesign can withstand twice as high tensile forces and yet is of a simple construction. In the Cooperation Mr. Kowalik showed an excellent overview and thorough knowledge in the field of mechanical cable connection. He totally voluntarily made a significant contribution in the finding of the appropriate and improved Redesign of said highly loadable cable connection.

Mr. Kowalik hereby declares that any (future) use and intellectual property rights in and to the Redesign shall exclusively vest in Koninklijke Philips Electronics N.V. ("KPEENV") or in a KPEENV's nominee without KPEENV being subject to any obligation to pay/compensate Mr. Kowalik in respect of said Cooperation and Redesign.

Mr. Kowalik shall be entitled to issue any press release or make any public announcement relating to the Redesign only upon prior written consent of Philips.

This Acknowledgement & Assignment of Intellectual Property rights is governed by and shall be construed in accordance with the laws of The Netherlands. All disputes arising out of or in connection with this Acknowledgement & Assignment of Intellectual Property rights shall be submitted to the exclusive jurisdiction of the courts of The Hague, The Netherlands.

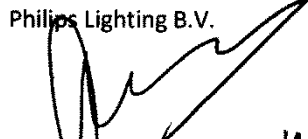
Dr. Ing. M. Kowalik



(signature)

Name:

Philips Lighting B.V.



(signature)

Name: C. M. van der Klauw

Title: SVP Philips Lighting

10.02.2013

BIULETYN

Urzędu Patentowego

Warszawa, dnia 24 czerwca 2013 r.

Nr 13 (1030) Rok XLI

A. OGŁOSZENIA O ZGŁOSZONYCH W POLSCE WYNALAZKACH I WZORACH UŻYTKOWYCH

Cyfrowe kody identyfikujące (wg normy WIPO ST. 9), które poprzedzają informacje o zgłoszonych do opatentowania wynalazkach oraz zgłoszonych do uzyskania prawa ochronnego wzorach użytkowych, mają następujące znaczenie:

- (21) – numer zgłoszenia wynalazku lub wzoru użytkowego
- (22) – data zgłoszenia wynalazku lub wzoru użytkowego
- (23) – dane dotyczące pierwszeństwa z wystawy (data i oznaczenie wystawy)
- (31) – numer zgłoszenia priorytetowego
- (32) – data zgłoszenia priorytetowego (data pierwszeństwa)
- (33) – kraj, w którym dokonano zgłoszenia priorytetowego (kod kraju)*
- (51) – symbol Międzynarodowej Klasyfikacji Patentowej
- (54) – tytuł wynalazku lub wzoru użytkowego
- (57) – skrót opisu w razie potrzeby z figurą rysunku
- (61) – nr zgłoszenia głównego
- (71) – nazwisko i imię lub nazwa zgłaszającego, a także miejsce zamieszkania lub siedziba oraz kraj zgłaszającego (kod kraju)*
- (72) – nazwisko i imię twórcy(ów) wynalazku lub wzoru użytkowego
- (86) – data i numer zgłoszenia międzynarodowego
- (87) – data i numer publikacji zgłoszenia międzynarodowego
- (96) – data i numer zgłoszenia europejskiego
- (97) – data i numer publikacji europejskiego zgłoszenia (lub europejskiego patentu, jeżeli został udzielony)

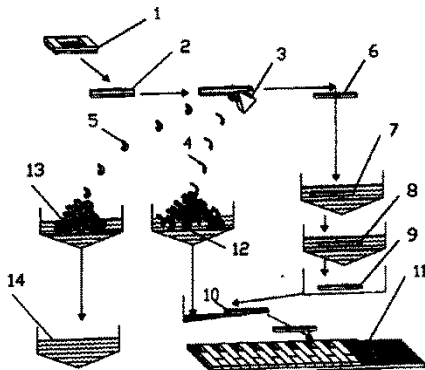
Przed cyfrowym kodem identyfikującym (21), umieszczone są następujące literowo-cyfrowe kody rodzaju dokumentu (wg normy WIPO ST. 16):

- A1 – ogłoszenie o zgłoszeniu wynalazku
- A3 – ogłoszenie o zgłoszeniu wynalazku (na patent dodatkowy)
- U1 – ogłoszenie o zgłoszeniu wzoru użytkowego

*) nie podaje się kodu PL

w kształcie prostokątów, oddziela się od nich warstwę metali narzędziem skrawającym, przy czym uzyskuje się wióry metali, z których metale odzyskuje się znanymi metodami; wióry laminatu (4), które korzystnie łączy się z klejem tworząc lepiszcze oraz oczyszczone z metalu płytki laminatu (10). Płytki laminatu następnie powleka się lepiszczem, układa się naprzemiennie w co najmniej dwóch warstwach i skleja w taki sposób, że dłuższe krawędzie płytek z sąsiednich warstw są do siebie prostopadłe, tworząc w ten sposób płytę dwu lub wielowarstwową, której krawędzie przycina się do żądanych wymiarów.

(1 zastrzeżenie)



A1 (21) 397484 (22) 2011 12 21

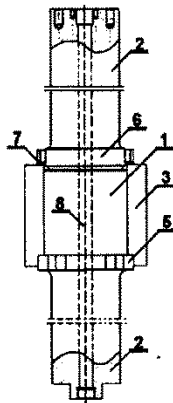
(51) B21B 27/02 (2006.01)
B21H 7/00 (2006.01)
B21H 8/02 (2006.01)

(71) TES GROUP
SPÓŁKA AKCYJNA, Tarnowo Podgórze
(72) PAWLIKOWSKI ROMAN JAN

(54) Wał do walcowania resorowych piór

(57) Istota konstrukcji wału złożonego z odcinka roboczego zakończonego obustronnie czopami, polega na tym, że odcinek roboczy wału ma zmniejszoną średnicę w stosunku do średnicy nominalnej wału i stanowi konstrukcyjny rdzeń (1) wału, na który to rdzeń (1) jest nałożona tuleja (3) ze stali narzędziowej o grubości uzupełniającej średnicę rdzenia (1) do średnicy nominalnej wału, ponadto z jednej strony powierzchnia czołowa tulei (3) ma wielokątne, sprzęgające wgłębienie do częściowego wprowadzenia wielokątnego, sprzęgającego zgrubienia (5) wykonanego na wale na granicy czopu (2) i rdzenia (1), a na czop (2) z przeciwnej strony tulei (3) jest nakręcona nakrętka (6) dociskająca za pośrednictwem podkładki (7) tuleję (3) do sprzęgającego zgrubienia (5), przy czym zmniejszenie średnicy rdzenia (1) wynosi maksymalnie 32% w stosunku do nominalnej średnicy wału.

(1 zastrzeżenie)



A1 (21) 397391 (22) 2011 12 14

(51) B21D 39/03 (2006.01)

(71) POLITECHNIKA RADOMSKA
IM. KAZIMIERZA PUŁASKIEGO, Radom
(72) KOWALIK MAREK

(54) Sposób łączenia blachy z płytą, zwłaszcza blachy, której grubość jest znacznie mniejsza od grubości płyty

(57) Sposób łączenia blachy z płytą zwłaszcza blachy, której grubość jest znacznie mniejsza od grubości płyty, charakteryzuje się tym, że najpierw w płycie żłobi się kanał o szerokości s i głębokości h , następnie umieszcza się w nim blachę o grubości g , po czym blachę tę zakleszcza się w płycie poprzez wciskanie na głębokość z i w odległości a , symetrycznie z obu stron blachy, dwóch stempli o jednakowym korzystnie zaokrąglonym kształcie końcówek, przy czym: $s=(1,05\div 1,25)g$, $h=(0,8\div 5)g$, $z=(0,1\div 1,5)g$, $a=(0,5\div 3)g$; gdzie: g - grubość blachy, s - szerokość kanału wyłobionego w płycie, h - głębokość kanału wyłobionego w płycie, z - głębokość rowka odcisniętego w płycie przez końcówkę korzystnie zaokrągloną stempla, a - odległość osi stempla od czoła blachy.

(1 zastrzeżenie)

A1 (21) 397444 (22) 2011 12 16

(51) B22F 9/24 (2006.01)
B82B 3/00 (2006.01)

(71) UNIWERSYTET WARSZAWSKI, Warszawa
(72) KULESA PAWEŁ; JANUSZEWSKA ANETA;
JURCZAKOWSKI RAFAŁ; LEWERA ADAM

(54) Sposób wytwarzania nano- i/lub mikrocząstek metalu z grupy platynowców

(57) Sposób wytwarzania nano- i/lub mikrocząstek metalu z grupy platynowców polega na tym, że wytwarza się oddzielne frakcje nano- i/lub mikrocząstek metalu z grupy platynowców o wąskim zakresie wielkości nano- i/lub mikrocząstek. Koloid/zawiesinę nano- i/lub mikrocząstek metalu z grupy platynowców w ciekłym rozcieńczalniku poddaje się separacji na frakcje metodami mechanicznymi sedymentacji wymuszonej w co najmniej dwóch etapach separacji, przy czym kolejny etap separacji przeprowadza się przy wyższych wartościach sił przyspieszenia, działających na koloid/zawiesinę nano- i/lub mikrocząstek, niż etap poprzedni.

(22 zastrzeżenia)

A1 (21) 397468 (22) 2011 12 19

(51) B23K 37/04 (2006.01)
E04H 7/06 (2006.01)

(71) SINKOS
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Police
(72) DZIURLEJA LEON; NOWACKI JERZY;
OWCZARZAK BARTOSZ

(54) Sposób wykonania cylindrycznego zbiornika stalowego

(57) Przedmiotem wynalazku jest sposób wykonania cylindrycznego zbiornika stalowego, mający zastosowanie przy wykonywaniu zbiorników o dużych wymiarach, przeznaczonych do składowania cieczy i gazów, warunkach nadciśnienia, podciśnienia a także ciśnienia równego ciśnieniu atmosferycznego. Sposób polega na tym, że rozmieszcza się podpory z rolkowymi prowadnicami na okręgu o średnicy równej pożądanej średnicy pierścienia. Związują się pierścienie z jednego arkusza blachy o długości równej obwodowi zbiornika, tworząc wstęgę pierścienia (4), korzystnie z jednoczesnym wprowadzeniem wstęgi blachy w rolkowe prowadnice podpór. Pionowe krawędzie wstęgi pierścienia (4) łączy się spoiną pionową (5). Dalej następuje podniesienie wstęgi pierścienia (4) i zwinięcie pod nim pierścienia (6), kolejno łączy się wstęgę pierścienia (6) spoiną pionową (1) i łączy się wstęgę pierścienia (4), (6)