

KNOWLEDGE STATE IN THE RANGE OF ORGANIZING OF AGRICULTURAL MACHINES AND DEVICES RENOVATION SYSTEMS

Summary

This article presents critical analysis of the knowledge state in the range of problems concerning the organizing and rules of functioning of machines and devices renovation system. It also includes assessment of purposefulness of using proecological methods of machine renovation and main research aims which should be taken into account by a new created machines and devices renovation system.

STAN WIEDZY W ZAKRESIE ORGANIZACJI SYSTEMÓW ODNOWY MASZYN I URZĄDZEŃ ROLNICZYCH

Streszczenie

W pracy przedstawiono analizę krytyczną stanu wiedzy w zakresie problemów dotyczących organizacji i zasad funkcjonowania systemu odnowy maszyn i urządzeń. Zawarto również ocenę celowości stosowania proekologicznych metod odnowy maszyn oraz zasadnicze cele badawcze, jakie powinien uwzględniać nowo tworzony system odnowy maszyn i urządzeń.

Celowość prowadzenia badań

Rolnictwo polskie charakteryzuje się niską efektywnością spowodowaną głównie rozdrobnieniem, niedoinwestowaniem i wysoką kapitałochłonnością. Na ten stan złożyło się wiele przyczyn, z których do najważniejszych należy zaliczyć: przeludnienie wsi będące powodem przerostu zatrudnienia, niewłaściwą strukturę agrarną i związany z tym niski stopień umaszynowania gospodarstw, źle funkcjonujące zaplecze technicznej obsługi rolnictwa itp. [26, 37, 38, 46, 54].

Opłacalność produkcji rolniczej w znacznym stopniu zależy od poziomu kosztów związanych z szeroko pojętym systemem eksploatacji maszyn rolniczych. Udział tych kosztów w bezpośrednich kosztach produkcji rolniczej w krajach zachodnich wynosi średnio 25-30%, natomiast w naszych warunkach 30-70% [26]. Należy zatem uruchomić wszystkie środki dla potaniaenia produkcji rolniczej i zmniejszenia zatrudnienia poprzez racjonalne zwiększenie stopnia mechanizacji prac i automatyzacji procesów produkcyjnych oraz obniżenie kosztów eksploatacji maszyn [18, 26, 37, 56].

Jednym z czynników mających zasadniczy wpływ na obniżenie kosztów produkcji rolniczej jest zmniejszenie kosztów eksploatacji maszyn i urządzeń poprzez szeroko rozumianą ich *o d n o w ę*, tj. naprawę z wykorzystaniem części fabrycznie nowych oraz zregenerowanych, gdyż w ten sposób można realnie zmniejszyć koszty utrzymania inwestycji nawet o 60-70% [9, 27].

Istotnym składnikiem kosztów eksploatacji maszyn rolniczych są koszty ich napraw, których wartość dla poszczególnych maszyn wynosi 40-150% ceny zakupu maszyny w całym okresie jej użytkowania [38]. W krajowym rolnictwie eksploatuje się dużo zróżnicowanych pod względem konstrukcyjnym i funkcjonalnym maszyn rolniczych. Ponadto trudne warunki pracy oraz znaczna ich dekapitalizacja sprawiają, iż zwiększa się częstość i zakres oraz koszty obsługi technicznej. W strukturze kosztów napraw maszyn

rolniczych znaczną pozycję zajmują koszty obsługi technicznej, a w tym koszty części wymiennych, które mogą stanowić do 70% ogólnych kosztów naprawy [5]. Jednym z rozwiązań ograniczającym koszty napraw maszyn rolniczych jest *r e g e n e r a c j a*, rozumiana jako proces technologiczny, w którym zostają przywrócone zużytem lub uszkodzonym częściom ich pierwotne cechy konstrukcyjne i jakościowe w stopniu zapewniającym zamienność. Według danych z licznych publikacji, koszt regeneracji części maszyn rolniczych stanowi 30-60% kosztów wytwarzania części nowych [1, 4, 5, 10, 20, 29, 38, 50, 53]. Wynika to z istoty procesu regeneracji, ponieważ technologie stosowane w tym procesie wymagają znacznie mniejszych nakładów materiałowych i energetycznych w porównaniu z technologiami wytwarzania części nowych. Oprócz aspektów ekonomicznych regenerację należy rozpatrywać także w aspekcie ekologicznym, ponieważ następuje mniejsza degradacja środowiska naturalnego.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, iż w latach 1980-90 wskutek braku pokrycia przez przemysł zapotrzebowania rolnictwa na części i zespoły wymienne oraz wysokich cenach ich zakupu, około 20-30% sprzętu nie można było wykorzystywać w rolniczych pracach kampanijnych [15, 38, 43]. Obecnie nie ma już większego problemu z nabyciem fabrycznie nowych, ale drogich części, natomiast są ogromne kłopoty z nabyciem tańszych - zregenerowanych.

W Polsce wg danych GUS w 2000 r. produkcją maszyn rolniczych zajmowało się ok. 400 przedsiębiorstw, oferując swój nie najlepszy jakościowo produkt po wysokich cenach. Dla potrzeb zaplecza naprawczego dostępne są w 98% głównie drogie nowe części, a tylko sporadycznie zregenerowane. Badania prowadzone przez IBMER wykazały, że średni wiek ciągników wynosi około 18 lat, a średni okres ich trwania przekracza nieco ponad 30 lat przy maksymalnym okresie użytkowania przekraczającym 40 lat. Można więc zakładać, że w 2020 r. będą użytkowane w rolnictwie prawie wszystkie ciągniki i maszyny rolnicze zakupione w

latach dziewięćdziesiątych [40, 56, 57]. Przy obecnym zużyciu polskich rolników, stosunkowo rzadko inwestują oni w drogie, nowe maszyny i urządzenia, natomiast często kupują sprzęt rolniczy najczęściej odnowiony, używany, zachodni, jeśli tylko jest w miarę tani i przydatny w gospodarstwie.

Handel maszynami rolniczymi nie jest obecnie krępowany cłami, nie ma też barier dla importu sprzętu używanego, mimo zawiązania w styczniu 1998 r. tzw. Konsorcjum Polskich Producentów Urządzeń Rolniczych, wywierającego nacisk na władze rządowe o podniesienie ceł na import sprzętu rolniczego [Szot 1997, 1998].

Import sprzętu używanego rozwija się obecnie szczególnie szybko. Nabywców używanych maszyn przyciąga ich niska cena oraz stosunkowo wysoka niezawodność, natomiast krajowi producenci oraz importerzy sprzętu nowego uważają, że sprowadzanie do Polski maszyn używanych to zalewanie kraju złomem (w czym, wg badań terenowych autora, mają rację tylko w ok. 10%). Według danych Państwowej Inspekcji Skupu i Przetwórstwa Artykułów Rolnych z września 1997 r., w latach 1989-1995 sprowadzono do Polski 7900 szt. kombajnów, a w okresie 7 miesięcy 1997 r. import wyniósł już 10977 sztuk (podobna sytuacja jest z importem ciągników i innych maszyn). Ceny maszyn i urządzeń pochodzących z drugiego obiegu (używanych i odnowionych) mieszają się w granicach 30-50% ceny nowych.

Występująca potrzeba rozwoju i utrzymania na wysokim poziomie jakościowym produkcji w gospodarstwach rolnych o różnych strukturach obszarowych, wiąże się ściśle z zapewnieniem optymalnej sprawności i niezawodności oraz lepszym wykorzystaniem posiadanego parku ciągnikowo-maszynowego i pozostałych urządzeń. Zależy to głównie od zabezpieczenia dostaw relatywnie tanich o wysokiej jakości eksploatacyjnej części i zespołów wymiennych. Rozwiązaniem korzystnym, łagodzącym występujące niedobory i wysokie ceny nowych części i zespołów wymiennych jest stały rozwój różnych metod i form organizacyjnych ich odnowy (regeneracji). Rozwój tej specjalności technicznej w rolnictwie spełnia trzy podstawowe zadania [5, 11, 17, 27, 32, 38, 47, 48]:

- zmniejsza poziom nakładów ponoszonych na naprawy maszyn - obniżając koszty ich eksploatacji,
- zmniejsza rozmiary zapotrzebowania na drogie nowe części i zespoły wymienne,
- wpływa korzystnie na ochronę środowiska poprzez recykling uszkodzonych części.

Odnowa (naprawa) w połączeniu z regeneracją zużytych części i zespołów wymiennych jest wręcz konieczną w odniesieniu do nadal użytkowanych maszyn, których produkcja jest już wstrzymana, bowiem brak części bywa często powodem przedwczesnego eliminowania z eksploatacji maszyn, które mogłyby jeszcze wydajnie pracować.

Nie bez znaczenia jest również fakt, że części i zespoły odnowione są z reguły tańsze od części nowych, zwłaszcza gdy ich proces odnowy jest przeprowadzany metodami przemysłowymi w wyspecjalizowanych zakładach naprawczych. Jak wynika z danych krajowych, a także literatury zagranicznej, części i zespoły odnowione (regenerowane) są tańsze w granicach 20-40% od podobnych, nowych [1, 4, 11, 16, 17, 20, 28, 29, 44, 50, 53]. Wysoki poziom cen nowych części i zespołów wymiennych powinien sprzyjać rozszerzaniu procesów odnowy, powstają bowiem sprzyjające

warunki do obniżenia kosztów naprawy sprzętu oraz prowadzenia bardziej racjonalnej gospodarki w zakresie napraw w warunkach gospodarki rynkowej. Rosnące koszty eksploatacji zmuszają do wykorzystywania wszystkich metod i form działania zmierzających do minimalizowania nakładów na odnawianie obiektów technicznych [7, 14, 22, 38, 51, 53].

Zmiany i przekształcenia zachodzące w gospodarce narodowej oraz transformacja i restrukturyzacja polskiego rolnictwa postępuje już 15 lat, tj. od 1990 r. i trwa nadal. Jednak brak jest w polskiej literaturze aktualnych doniesień o badaniach nad problemem odnowy maszyn i urządzeń w układzie gospodarki rynkowej działającej na zasadach konkurencji. Celowe jest zatem podjęcie opracowania krajowego systemu odnowy uwzględniającego aspekty ekologii w eksploatacji maszyn i urządzeń, który będzie mógł funkcjonować w obecnych warunkach.

Stan obecny i potrzeby rozwoju odnowy maszyn rolniczych w Polsce

Postępujące znaczne podwyżki cen surowców i energii stanowią istotny czynnik skłaniający jednostki gospodarcze do wprowadzania materiało- i energooszczędnych metod i technik wytwórczych, których przykładem jest m.in. regeneracja części i odnowa zespołów wymiennych.

Istotą regeneracji części i odnowy zespołów wymiennych jest przywracanie zużytych częściom cech eksploatacyjnych charakterystycznych (właściwych) dla części nowych, stosując odpowiednie dla nich technologie regeneracji, a w przypadku zespołów poprzez zastosowanie w trakcie naprawy części fabrycznie nowych oraz uprzednio zregenerowanych.

Problem regeneracji części zaczęto zauważać w Polsce w latach 1965-70, jednak dopiero po 1970 roku skonsolidowano dotychczasowe działania i powołano zespół przy OBR TOR Żdźdźdź, zadaniem którego było kierowanie i koordynacja badań z tego zakresu w zapleczu naprawczym technicznej obsługi rolnictwa w kraju.

W dotychczasowej praktyce można się było zetknąć z dwoma systemami organizacji regeneracji części i odnowy zespołów wymiennych, a były one ściśle zintegrowane z rodzajami systemów gospodarczych krajów, w których znalazły zastosowanie [4, 8, 25, 29, 33, 34, 42, 50].

W systemie gospodarki nakazowo-rozdzielczej system organizacji regeneracji części był podporządkowany centralnemu zarządzaniu gospodarką poprzez Centralny Urząd Planowania oraz odpowiednie resortowe ministerstwa. Zgodnie z zaleceniami płynącymi z jednostek nadrzędnych (Centralny Urząd Planowania, ministerstwa resortowe, itp.) stworzono sieć (system) zakładów zajmujących się regeneracją części i odnową zespołów uszkodzonych. Jednak system ten był wysoce nieekonomiczny i nierentowny dla podmiotów w nim uczestniczących, ale funkcjonował do połowy lat 80. by w 1991 roku definitywnie zakończyć swoją działalność.

Na podobnych zasadach z drobnymi modyfikacjami funkcjonowały takie systemy w pozostałych krajach skupionych wokół wspólnoty RWPG [1, 2, 13, 17, 21, 28, 49].

Systemy te, działające w minionym okresie gospodarki centralnie sterowanej - mającej niewiele wspólnego z zasadami gospodarki rynkowej, kończą lub całkowicie zakończyły swoją działalność.

W systemie gospodarki rynkowej, problem regeneracji części i zespołów wymiennych rzadko jest zauważalny w literaturze światowej, co nie znaczy, że kraje te nie zajmują się zagadnieniami odzysku części i zespołów do regeneracji. Wynika to stąd, iż producenci w tych krajach za cel nadrzędny stawiają sobie wysoką jakość produkowanych maszyn i urządzeń, niskie koszty eksploatacji oraz proekologiczne metody zagospodarowania zużytych (złomowanych) wyprodukowanych przez siebie obiektów [11, 19, 24, 29, 39, 44, 49].

Funkcjonujące systemy organizacji napraw i regeneracji w krajach Europy Zachodniej opierając się o istniejące obiekty (producent, handel, itp.) będące podmiotami stanowiącymi własność prywatną, działając w gospodarce rynkowej, wykonują regenerację jako coś zupełnie naturalnego i opłacalnego z ekonomicznego punktu widzenia. W krajach zachodnich problemy związane z regeneracją części i odnową maszyn i urządzeń są rozwiązywane na bieżąco przez producentów wyrobów finalnych, dla których sprawą najważniejszą jest niska cena wyrobów, pełny asortyment części wymiennych (w tym również tańszych - regenerowanych), niskie koszty eksploatacji (w tym naprawy), wysoka jakość, niezawodność, funkcjonalność i estetyka swoich wyrobów. Producenci wyrobów finalnych organizują i nadzorują funkcjonowanie systemu opierającego się głównie o sieć świetnie wyposażonych z fachową obsługą, fabrycznych serwisowych punktów naprawczych oraz handlową sieć punktów dealerskich.

Analiza powyższych systemów organizacyjnych napraw i regeneracji części wymiennych, pozwala sformułować następujące wnioski:

- system organizacji odnowy i regeneracji działający w Polsce w dotychczasowej formie (do 1989 r.) nie ma racji bytu w systemie gospodarki rynkowej,
- istnieje bezdyskusyjna konieczność stworzenia nowego modelu systemu organizacji regeneracji części i odnowy zespołów wymiennych,
- projektowany model systemu musi być ściśle oparty o zasady gospodarki rynkowej, uwzględniający opłacalność ekonomiczną każdego z ogniw tego systemu (producent, użytkownik, sieć handlowa itp.),
- by ograniczyć do minimum nakłady związane z organizacją poszczególnych obiektów systemu – projektowany system powinien w pełni wykorzystać obecną i nowopowstającą infrastrukturę (warsztaty naprawcze, handlowa sieć dystrybucji, Internet, itp.).

Problem regeneracji części dotyczy nie tylko jednego działu gospodarki narodowej kraju, jakim jest rolnictwo. Według badań prowadzonych przez OW NOT w Częstochowie, a dotyczących zapotrzebowania na usługi z zakresu regeneracji w przedsiębiorstwach sprzętowych i transportowych, zakładach włókienniczych, przedsiębiorstwach gospodarki żywnościowej oraz spółdzielniach pracy – rocznie należy regenerować ok. 43 tys. części z powierzchniami walcowymi i ok. 16 tys. części wymagających regeneracji płaszczyzn [22, 23]. W przemyśle okrętowym szacuje się, że roczne potrzeby regeneracyjne obejmują przeszło 8000 szt. różnych elementów maszyn i urządzeń o łącznej masie ok. 3.000 ton, a wykonanie tego programu regeneracyjnego wymaga nakładu ok. 500 tys. roboczogodzin. Natomiast przykładowo oszczędności uzyskane dzięki regeneracji pojedynczej tulei silnika okrętowego wynoszą ok. 7.000 \$ - co stanowi 35% wartości nowej tulei. Stosowanie zregenero-

wanych części i odnowionych zespołów w innych działach gospodarki np. górnictwie, transporcie, komunikacji, itp. może stanowić istotne wyzwanie. W Polsce wg danych GUS z 31.12.1999 r. jest zarejestrowanych ok. 11.858.000 szt. pojazdów samochodowych, które w miarę postępującego procesu eksploatacji należy poddawać różnym kosztownym procesom naprawczym.

W naszej praktyce gospodarczej procesy regeneracji części maszyn traktowane są jako kłopotliwe źródło pozyskiwania dodatkowych i tańszych części wymiennych. Dlatego ogromne ilości materiałów zawartych w nie zregenerowanych częściach są bezpowrotnie tracone przy jednoczesnym niezaspokojonym zapotrzebowaniu na tańsze (zregenerowane) części wymienne. Badania prowadzone w kraju [23, 30] wykazują, że istnieją niejednokrotnie możliwości zwiększenia wartości użytkowej części odnowionych (regenerowanych) w stosunku do wartości części nowych, oryginalnych. Analiza skali regeneracji na przykładzie rolnictwa wykazuje, że w kraju udział części regenerowanych (podczas napraw) wynosi tylko ok. 1,4% [22, 25, 35, 50, 51].

Mimo niewątpliwych korzyści, regeneracja części i odnowa zespołów wymiennych nie była więc i jak dotychczas nie jest dostatecznie doceniana w gospodarce narodowej. Dla zobrazowania korzyści, jakie można osiągnąć z regeneracji części wymiennych, niech posłuży fakt, że wartość nowych części wymiennych zastosowanych w naprawach w latach 1976-80 stanowiła w przeliczeniu na sprzęt gotowy równowartość 30.000 szt. nowych ciągników [14, 25, 33-35]. Regeneracja części do maszyn i urządzeń rolniczych wykonywana była w zróżnicowanym zakresie przez wszystkie warsztaty obsługowo-naprawcze, zależnie od charakteru ich specjalizacji [6, 14, 25, 33, 34, 51].

Miarą charakteryzującą wielkość wykonanej regeneracji części i odnowy zespołów jest wskaźnik udziału wartości regeneracji (liczonej wg cen części nowych) w ogólnym zużyciu części do napraw, określanej jako „wskaźnik stanu regeneracji”. Według teoretycznych obliczeń [23, 25, 34, 35], najwyższy - racjonalny, możliwy do uzyskania w warunkach techniczno-organizacyjnych zaplecza technicznego rolnictwa, wskaźnik stanu regeneracji może kształtować się na poziomie 25% ogólnej wartości części zużywanych do napraw. Przykładowo do roku 1989 zapotrzebowanie na części wymienne w NRD pokrywane było w 43% częściami i podzespołami z regeneracji [13, 22].

Wprowadzanie w kraju po roku 1989 zasad gospodarki rynkowej, skłoniło wiele przedsiębiorstw do wycofania się lub znacznego ograniczenia regeneracji części wymiennych. Badania autora, prowadzone wśród użytkowników maszyn i urządzeń rolniczych oraz warsztatach zajmujących się naprawami tychże maszyn i urządzeń na terenie polski południowej wykazały, że wskaźnik ten wynosi obecnie ok. 7%. Przyczyny tego stanu rzeczy to [3, 5, 8, 27, 36, 50]:

- spadek liczby naprawianego sprzętu, a zwłaszcza napraw zespołów, z którymi w przeważającej mierze związana jest regeneracja części,
- nieskuteczność skupu zużytych części nadających się do regeneracji,
- zmniejszenie zainteresowania przedsiębiorstw w wykonywaniu regeneracji,
- regeneracja części jest dziedziną działalności bardziej złożoną i skomplikowaną od ich produkcji. Brak preferencji wyróżniających ją spośród innych kierunków

- działania przedsiębiorstw, powoduje ograniczanie jej na rzecz podejmowanej produkcji,
- brak stałego dopływu wysokokwalifikowanej kadry fachowej w zakresie regeneracji,
 - braki w wyposażeniu w pełnosprawne i kosztowne obrabiarki, urządzenia do nakładania warstwy regenerowanej, urządzenia do obróbki metali itp.,
 - nieodpowiednie zaopatrzenie w materiały do prowadzenia regeneracji.

By odwrócić tę sytuację należy przede wszystkim dążyć do [3, 8, 12, 22, 25, 26, 47, 48, 52, Szot 1995]:

- podwyższenia skuteczności regeneracji,
- rozszerzenia asortymentu części regenerowanych,
- wdrażania nowych, dotychczas nieznanych metod i technologii regeneracji,
- automatyzacji i mechanizacji procesów technologicznych regeneracji,
- rozwoju innych form organizacji regeneracji,
- wprowadzania dla przedsiębiorstw odpowiednich mechanizmów ekonomicznych pobudzających do rozwoju działalności regeneracyjnej.

Podsumowanie

Przemiany gospodarczo-ustrojowe zapoczątkowane w Polsce od 1990 roku i trwające nadal, spowodowały, że obecnie jest zauważalny brak rozwiązań systemowych w zakresie organizacji zaplecza naprawczego rolnictwa, uwzględniającego proekologiczne metody odnowy maszyn i urządzeń rolniczych. Istnienie takiego systemu jest niezbędne, między innymi ze względu na wymogi Unii Europejskiej.

Brak prac z jednej strony, a z drugiej potrzeba doskonalenia zagadnień związanych z organizacją samego systemu stały się podstawą do podjęcia tej tematyki badawczej.

Literatura

[1] Balla J. 1991. Skusky unavovej pevnosti renovovanych klukovych hriadelov, Zemed. Techn. 33/1991, Praha, CSSR.

[2] Barziłowic E. 1994. Niekatoryje słučaj profilaktičesko obslużiwania sistem s rezerwirowaniem, Moskwa.

[3] Birski A., Ziółkowski J. 1989. Muszą być warunki sprzyjające podejmowaniu regeneracji części zamiennych, Mechanizacja rolnictwa 6.

[4] Bleckstein R. 1991. Lohnt die Beschichtung vor Verschleissteilen, Landtechnik 6 RFN.

[5] Bocheński C. 1994. Problematyka regeneracji części maszyn rolniczych, Przegląd Techniki Rolniczej 2.

[6] Bućko J., Guææ A. 1988. Rachunek ekonomiczny efektywności regeneracji części wymiennych, MCNEMT – Radom.

[7] Cypko J., Łopuszyński B., Małek A. 1986. Możliwość regeneracji części do importowanych urządzeń tłoczni gazu, Eksploatacja maszyn 4.

[8] Dawidowicz J. 1985. Kierunki badań nad rozwojem regeneracji części w zapleczu technicznym motoryzacji, ITS, Warszawa.

[9] Dreszczyk E., Malicki M. 1999. Modele elastycznego inwestowania w maszyny rolnicze, Inżynieria Rolnicza nr 5.

[10] Efron M.V., Galinkin 1994. Powysenie nadzieźnosti wosstanowlennych weduslich koles gusenicznych maszin, Technika S/ch. maszyny 1, Moskwa ZSRR.

[11] Faravelon J. 1996. - Prezes Europe Auto Industrie - List intencyjny firmy Europe Auto Industrie do EXPOM - Kwidzyń Sp. z o.o., Paryż.

[12] Fafara R. 1986. Programowanie racjonalizacji systemu eksploatacji, Eksploatacja maszyn 8.

[13] Gerke R. 1984. Regeneracja części wymiennych do maszyn i ciągników rolniczych w NRD, Maszyny i ciągniki rolnicze 10.

[14] Gołąbek St. 1989. Nowoczesna gospodarka, a regeneracja samochodowych części zamiennych, Eksploatacja maszyn 7.

[15] Gradecki A. 1984. Jakość regenerowanych wałów korbowych, Eksploatacja maszyn 2-3.

[16] Griger A. 1984. Badanie możliwości regeneracji elementów maszyn rolniczych na przykładzie kół zębatych, Rozprawa doktorska A.R Szczecin.

[17] Harms H. - H., Meyr H.J. 1993. Recykling von Landmaschinen. Interner Bericht fuer Deutsche Bundesstiftung Umwelt.

[18] Herer W., Sadowski W. 1993. Zmiany struktury agrarnej na tle zmian struktury i wielkości zatrudnienia w całej gospodarce, Zakład Badań Statystyczno-Ekonomicznych GUS i PAN, Warszawa.

[19] Henstock M.E. 1988. Design for Recycling, London, Institute of Metals, Carlton House Terrace.

[20] Holz W. 1995. Gelobt sei, was hart macht, Top Agrar 8, RFN.

[21] Ivanow N.I., Radun J.A. 1995. Metodika ocenki remontopigodnosti traktorow w usłowiach remontnogo predprijatija traktory, S/ch maszyny 10.

[22] Jaśkiewicz J. 1988. Motywowanie do rozwoju regeneracji części wymiennych w zakładach pracy, MCNEMT - Radom.

[23] Jazdon A., Przybiliński B. 1988. Trwałość regenerowanych elementów maszyn i pojazdów, Mat. konf. OBR TOR Żdźary 12-13.05.

[24] Johansson A. 1997. Czysta technologia – środowisko, technika, przyszłość, WNT, Warszawa.

[25] Józwiak I. 1985. Stan aktualny i perspektywy rozwoju regeneracji części w resorcie rolnictwa i gospodarki żywnościowej, Mat. konf. nt. regeneracji, Łódź.

[26] Karwowski T. 1998. Polska w drodze do Unii Europejskiej ..., Przegląd Techniki Rolniczej i Leśnej 1.

[27] Klyus O., Michalski R., Tilipałow Wł. 2002. Procesy naprawy maszyn – teoria i praktyka, Olsztyn – Kalininograd.

[28] Kuzniecova V.J., Barzilowicha 1990. Nadieżnost i ehffektivnost v tekhnike, Tom 8 – Ehksluatacija i remont, Moskwa.

[29] Marshall J. 1994. Renovate to reap rewards, Pwr Fmg 9, London, Anglia.

[30] Maternik R. 1988. Ocena trwałości zmęczeniowej części regenerowanych w warunkach zakładów naprawczych, Politechnika Poznańska.

[31] Maternik R. 1985. Ocena trwałości zmęczeniowej regenerowanych części, Eksploatacja maszyn 2-3.

[32] Meyer H.J., Harms H.- H. 1994. Konstruieren recycilinggerechter Landmaschinen, Landtechnik 1.

- [33] Miller A., Wrońska T. 1985. Niektóre aspekty usprawnienia skupu części do regeneracji i obrotu tymi częściami, Mat. konf. OBR TOR Żdżary.
- [34] Miller A., Ptaszyński J., Kęłowski K. 1988. Analiza stanu regeneracji części i napraw zespołów wymiennych w zapleczu technicznym rolnictwa za rok 1987, OBR TOR Żdżary, Łódź.
- [35] Miller A. 1989. Analiza porównawcza stanu regeneracji części i napraw zespołów wymiennych w zapleczu technicznym rolnictwa za rok 1988, OBR TOR Żdżary, Łódź.
- [36] Michalski R. 1987. Modelowanie gotowości maszyn rolniczych w roboczym cyklu eksploatacji – rozprawa habilitacyjna, ART – Olsztyn.
- [37] Michałek R., Kowalski J. 1988 Rolnictwo Małopolski na drodze do technicznej restrukturyzacji, Inżynieria Rolnicza 5 (6).
- [38] Muzalewski A. 2000. Koszty eksploatacji maszyn ... , IBMER, Warszawa.
- [39] Patton J.D. 1983. Preventive Maintenance, Wiley : New York.
- [40] Pawlak J. 1997. Przekształcenia strukturalne rolnictwa polskiego, a wyposażenie w ciągniki rolnicze, I Międzynar. Konf. Nauk.-techniczna, AR – Lublin 1997.
- [41] Pawlak J. 1998. Stan motoryzacji polskiego rolnictwa na tle krajów UE. Ciągniki jutra, Wieś jutra 3.
- [42] Pretsch G. 1991. Priimyslova regenerace ve hutnictvi, Ostrawa, CSSR.
- [43] Rzeźnik Cz. 1995. Proces demontażu maszyn rolniczych w systemie ich obsługi technicznej, Roczniki A.R. Poznań.
- [44] Smith D.J. 1985. Reliability and Maintainability in Perspective, Macmillan: New York.
- [45] Szaradyczew M.B. 1993. Osnovy wybora vosstanowienija awtomobilnych dietaliej, Kijów.
- [46] Tomczak F. 1998. Rolnictwo polskie i nauki rolnicze wobec integracji z Unią Europejską, Postępy Nauk Rolniczych 6.
- [47] Tomczyk W. 1994 a. Kierunki działania niezbędne w rozwoju regeneracji, III Ogólnopolska i II Międzynarodowa Konf. Naukowa 22-23.09., AR Olsztyn.
- [48] Tomczyk W. 1994 b. Metodyka ustalania efektów ekonomicznych regeneracji, Zeszyty Naukowe AR Kraków, Nr 13.
- [49] Tomczyk W. 2004. System regeneracji – tak, ale jak go zorganizować? , Technika Rolnicza – Ogrodnicza – Leśna, Nr 2.
- [50] Wojdak J. 1986 a. Zasadność regeneracji części maszyn w aspekcie gospodarczym i praktycznej realizacji, Konf. Ogólnopolska 15-16.10. , SIMP, Warszawa.
- [51] Wojdak J. 1986 b. O znaczeniu regeneracji, Eksploatacja maszyn 4.
- [52] Wojdak J. 1988. Wybrane zagadnienia metodyczne regeneracji części, Eksploatacja maszyn 4.
- [53] Wojdak J., Sędlak P. 1999. Oszczędność energii w procesach regeneracji części maszyn, Inżynieria Rolnicza nr 5.
- [54] Woś A. 1996. Alternatywne scenariusze rozwoju polskiego rolnictwa w okresie długim, IERGŻ, W – wa.
- [55] Wróbel J., Osiński Zb. 1995. Teoria konstrukcji, PWN, Warszawa
- [56] Wójcicki Z. 1999. Struktura agrarna i struktura ciągników rolniczych w Polsce obecnie i w perspektywie do 2025 roku, II Międzynarodowa Konf. Naukowo-Techniczna MOTOROL, Lublin.
- [57] Wójcicki Z., Szeptycki A. 2003. Prognoza przemian w motoryzacji polskiego rolnictwa, Technika Rolnicza – Ogrodnicza – Leśna Nr 1.