

Technologische Vorbereitung der Instandsetzung des Rübenrodeladers KS-6

Ing. H. Schrom, KDT, Ingenieurbüro für Rationalisierung beim VEB Kombinat für Landtechnische Instandhaltung Halle

1. Erfahrungen bei der Zusammenarbeit mit der UdSSR

Die Entwicklung, Prüfung und Vorbereitung der Produktion des selbstfahrenden sechsstufigen Rübenrodeladers KS-6 erfolgte auf der Grundlage der „Vereinbarung über die Vertiefung der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit bei der Mechanisierung, Automatisierung und Chemisierung der landwirtschaftlichen Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft für 1968—1975“.

In der Phase der Erprobung wurde durch den VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) Merseburg, Leitbetrieb für die Instandhaltung der Rübenerntetechnik, die vorgeschlagene Konstruktion auf Instandhaltungsgerechte Eignung begutachtet. Im Ergebnis dieser Untersuchung konnte eine Reihe von konstruktiven Veränderungen an den Serienmaschinen durchgesetzt werden.

Mit Aufnahme der Serienproduktion des KS-6 bestand gleichzeitig die Forderung nach entsprechenden Voraussetzungen im Instandsetzungswesen, um eine hohe Verfügbarkeit und Einsatzsicherheit während der Erntekampagne zu gewährleisten. Dazu entstand in direkter Zusammenarbeit zwischen den Institutionen der UdSSR und der DDR ein „Plan zur Erarbeitung einer technischen Dokumentation für die Pflege und Wartung sowie für die Instandsetzung des Rübenrodeladers KS-6“. In diesem Arbeitsplan wurde vereinbart, daß insgesamt 34 Grundsatzthemen für die einzelnen Baugruppen und für die Gesamtmaschine zu bearbeiten sind. Zur Erarbeitung der gemeinsamen Dokumentation der 34 Grundsatzthemen sind 160 Einzelbearbeitungen notwendig. Die Form und die inhaltliche Bearbeitung der Dokumente in der DDR entsprachen der in der UdSSR üblichen Art und Weise.

Nach Abstimmung mit den Spezialisten der Ukrainischen Filiale von GOSNITI in Kiew wurden die Dokumente für die Baugruppen aus der DDR und aus der UdSSR zu einem gemeinsamen Dokument vereinigt und in russischer Sprache veröffentlicht.

Zu den zu bearbeitenden Grundsatzthemen gehörten verschiedene Spezialgebiete, wie

- Instandsetzung von Einzelteilen
- Technologische Unterlagen für die Instandsetzung
- Materialverbrauchsnormen
- Einheitszeitnormative
- Konstruktion von Betriebsmitteln
- Projektierung der Instandsetzungswerkstätten.

In den vom Ingenieurbüro für Rationalisierung des VEB KfL Merseburg erarbeiteten Dokumenten war zu berücksichtigen, daß die in der UdSSR erstellten Dokumente im vollen Umfang der GOST-Norm entsprachen und gegenüber den in der DDR üblichen technischen Unterlagen für die landtechnische Instandhaltung wesentlich umfangreicher waren. Auch mußte z. T. grundsätzlich anderen staatlichen Regelungen bzw. Forderungen entsprochen werden. Beispielsweise ergeben abweichende maximale Instandsetzungstückzahlen je spezialisierten Betrieb unterschiedliche Anforderungen

an die Projektierung der Instandsetzungsbetriebe, an den erforderlichen Mechanisierungsgrad der Betriebsmittel und an die Organisation der Produktion, einschließlich des Belegwesens.

Während in der DDR fast alle Rübenrodelader KS-6 nach jeder Einsatzkampagne einer Kampagnefestüberholung in spezialisierter Form unterzogen werden, liegt in der UdSSR zwischen zwei Grundüberholungen mindestens eine Teilinstandsetzung. Die unterschiedlichen Zeiträume zwischen zwei Instandsetzungen verlangen objektiv andere Verschleißgrenzmaße bzw. eine unterschiedliche Verschleißreserve.

Ebenfalls nicht übereinstimmend sind die Bedingungen für die Annahme und Übergabe der Maschine sowie die preisrechtlichen Bestimmungen in beiden Ländern.

2. Lehren für die Instandsetzungstechnologie der DDR

In den folgenden Ausführungen soll das Dokument „Technische Anforderungen an die Grundüberholung“ kurz erläutert werden, das in der UdSSR erarbeitet wurde. Die „Technischen Anforderungen an die Grundüberholung“ bilden das Grundsatzdokument, auf dem sich die Teildokumente aufbauen. Es enthält alle wichtigen Anforderungen, die an die einzelnen Etappen der Grundüberholung einer Maschine gestellt werden:

- Wäsche der Gesamtmaschine sowie der Baugruppen
- Demontage der Maschine in Baugruppen sowie Einzelteile
- Schadensaufnahme von Einzelteilen
- Montageverbindungen
- Prüfung der Maschine KS-6 nach der Grundüberholung.

In den Schadaufnahmetabellen werden z. B. alle zu prüfenden Einzelteile in Form einer Skizze dargestellt. Die möglichen Schadstellen sind mit Positionsnummern gekennzeichnet. Bezug nehmend auf die jeweilige Positionsnummer, erfolgt eine Aussage über

- Art des Schadens (Verschleiß des Buchsensitzes)
- Originalmaß der Schadstelle
- Verschleißgrenzmaß bei Paarung der Verschleißstelle mit in Betrieb gewesenen Teilen
- Verschleißgrenzmaß bei Paarung der Verschleißstelle mit Neuteilen
- verwendetes Prüfmittel
- Schlußbemerkung über die weitere Behandlung des Teils bei der Unterschreitung der festgelegten Schädigungsgrenzen.

Die Erarbeitung dieser Schadaufnahmetabellen bereitete aufgrund des Umfangs der zu erfassenden Schadstellen und der geringen Erfahrung über das Verschleißverhalten der Maschine erhebliche Probleme. Allein für die Baugruppen aus der DDR waren 1240 Schädigungsgrenzmaße für 620 Schadstellen festzulegen. Da z. Z. keine geeigneten Methoden zur kurzfristigen Festlegung von objektiven Schädigungsgrenzen in diesem Umfang bekannt sind,

erarbeiteten Spezialisten mehrerer Betriebe der Erzeugnisgruppe 8 die Schadaufnahmetabellen. Bei der Festlegung der Schädigungsgrenzen nutzten sie weitestgehend die Erfahrungswerte für vergleichbare Einzelteile anderer Maschinen unter Berücksichtigung der Funktion des Teils, der Belastung, der Werkstoffgüte u. a. Weiterhin wurden die Verschleißgrenzmaße für Festsitze so festgelegt, daß bei größter Bohrung und kleinster Welle in jedem Fall ein Festsitz bleibt. Die so ermittelten und festgelegten Schädigungsgrenzen müssen jedoch über eine größere Anzahl von Einzelteilen im praktischen Einsatz der Maschine hinsichtlich der optimalen Auslegung überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Die Festlegung der Schädigungsgrenzen soll subjektive Einschätzungen während der Schadaufnahme ausschließen. Die in den Schadaufnahmetabellen festgelegten unterschiedlichen Verschleißgrenzmaße bei Paarung mit Neuteilen bzw. mit in Betrieb gewesenen Teilen hat zwar theoretisch eine Berechtigung, da bei Paarung mit einem Neuteil eine größere Verschleißreserve vorhanden ist, in der richtigen Zuordnung der Teile bei der Instandsetzung ergeben sich aber aufgrund der Kombination mehrerer Schadstellen an einem Einzelteil nahezu unlösbare organisatorische Probleme. In der Instandsetzung wird deshalb nur mit dem Verschleißgrenzmaß im Betrieb gewesener Teile gearbeitet.

Die in den Schadaufnahmetabellen für die Einzelteile festgelegten Schädigungsgrenzen bilden im Dokument „Technische Anforderungen an die Grundüberholung“ die Grundlage für die Montageverbindungen innerhalb der Baugruppen. Der Teilabschnitt „Montageverbindungen“ ist wie folgt aufgebaut:

- Allgemeine Hinweise für Demontage, Montage und Prüfung der Baugruppe
- Schnittdarstellung der Baugruppe, Kennzeichnung der Verschleißstellen durch Positionsnummern
- Tabelle der Montageverbindungen.

Bezug nehmend auf die Positionsnummer, sind für die betreffenden Einzelteilpaarungen in Tabellenform die zulässigen Spiele bzw. Betriebsgrenzspiele festgelegt.

Die Ausführungen zum Dokument „Technische Anforderungen an die Grundüberholung“ konnten die damit verbundenen Probleme nur kurz umreißen. Sie sollten die Notwendigkeit der Erarbeitung eines derartigen oder ähnlichen technischen Dokuments zur Vorbereitung und Durchführung der Instandsetzung auch unter den Bedingungen der DDR hervorheben. Wesentlich ist dabei die kurzfristige Ausarbeitung durch Einbeziehung von Spezialisten der Erzeugnisgruppe.

Aus der Vielzahl der technischen Dokumente sollen noch einige interessante Unterlagen in kurzer Form vorgestellt werden.

Das Thema „Technische Bedingungen für die An- und Auslieferung bei der Grundüberholung des KS-6“ wurde ebenfalls erstmalig in einem solchen Umfang für die Instandsetzung einer Maschine in der DDR bearbeitet. In diesem Dokument sind die Bedingungen für die Annahme und Ausgabe der KS-6 im Instandset-

zungsbetrieb sowie die benötigten Dokumente enthalten, wie Abstellprotokoll, Annahme- und Übergabeprotokoll, Qualitätsnachweis, Service-Heft u.a. Weiterhin wird eindeutig geregelt, welche Anforderungen der spezialisierte Instandsetzungsbetrieb an die instand zu setzende Maschine stellt und mit welchen Garantien die instand gesetzte Maschine ausgeliefert wird. Eine wichtige Rolle spielt dabei die qualitätsgerechte Instandsetzung. Das Dokument „Technologischer Ablauf der Instandsetzung“ enthält dazu alle Arbeitsoperationen, Zeitnormen, Lohngruppen, Arbeitsmittel und Arbeitsunterweisungen. Auf dem letztgenannten Dokument basiert die eigentliche Technologie, die für die jeweiligen Bedingungen erarbeitet wurde. Die technische Dokumentation „Verzeichnis der Ausrüstungen und Ausstattungen“ sowie die „Nomenklatur der instand zu setzenden Einzelteile“ leiten sich ebenfalls von den ersten beiden Dokumenten ab. Die aufgeführten Ausrüstungen und Ausstattungen sind notwendig, um einen industriemäßigen Instandsetzungsprozess mit möglichst geringem Aufwand an lebendiger Arbeit bei bester Qualität zu gewährleisten. Die Nomenklatur der instand zu setzenden Einzelteile

enthält alle Einzelteile, die erfahrungsgemäß aufarbeitungswürdig sind, und wird entsprechend den neuesten Erkenntnissen laufend ergänzt. Auf der Grundlage dieses Dokuments wurden und werden die entsprechenden Technologien zur Einzelteilinstandsetzung erarbeitet. Das Dokument „Technische Aufgabenstellung für Prüf- und Einlaufprüfstände“ beinhaltet die Bedingungen und Anforderungen an die zu entwickelnden Prüf- und Einlaufprüfstände, die bei der Kompliziertheit der Baugruppen des Rübenrodeladers KS-6 notwendig sind.

Neben der Erarbeitung von technischen Dokumenten ist im Plan der internationalen Zusammenarbeit zwischen der Ukrainischen Filiale von GOSNITI in Kiew und dem VEB Kombinat für Landtechnische Instandhaltung Halle die Bereitstellung von Musterausrüstungen für die Instandhaltung der KS-6 vorgesehen. Das sind im einzelnen:

- Universeller Prüfstand für Winkelgetriebe
- Prüfstand für Planetengetriebe
- Universeller Demontage- und Montagestand für Winkelgetriebe.

Sie weisen einen hohen Mechanisierungsgrad auf und sind in sehr guter Qualität gefertigt. Die

vom VEB KfL Merseburg für die UdSSR gefertigten Vorrichtungen (Schwenkvorrichtungen für die Rodereinrichtung, komplett, und Hubwagen für die Rodereinrichtung) wurden gegenüber den in der DDR im Einsatz befindlichen gleichen Arbeitsmitteln zusätzlich mechanisiert.

3. **Schlußfolgerungen für die weitere Arbeit**

Im Planvorschlag der internationalen Zusammenarbeit für das Jahr 1978 ist neben dem Austausch von Dokumenten auch die verstärkte Bereitstellung von Ausrüstungen vorgesehen. Die Zusammenarbeit zwischen der Ukrainischen Filiale von GOSNITI in Kiew und dem VEB KfL Merseburg brachte in den vergangenen Jahren für beide Partner vor allem eine Einsparung an Entwicklungskosten für technische Dokumente. Die technischen Unterlagen konnten durch den arbeitsteiligen Prozeß in kürzerer Zeit und in höherer Qualität erarbeitet werden. Der gegenseitige Erfahrungsaustausch im Rahmen der Konsultationen führte zum besseren Verstehen der spezifischen Instandsetzungsprobleme beider Länder.

A 1938

Erfahrungen bei der Organisation der Einzelteilinstandsetzung in der UdSSR

E. F. Suchorukov

Hauptverwaltung für Instandsetzung und technische Wartung in der Unionsvereinigung „Sojuzsel'choztechnika“ (UdSSR)

1. **Aufgabenstellung**

Die KPdSU und die Regierung der UdSSR widmen der ständigen Entwicklung der Landwirtschaft und der Festigung ihrer materiell-technischen Basis große Aufmerksamkeit und lenken die Anstrengungen des Sowjetvolkes auf die Schaffung eines Überflusses an landwirtschaftlichen Erzeugnissen. In jedem Jahr werden den Kolchosen und Sowchosen neue landtechnische Arbeitsmittel zugeführt, deren effektive Nutzung die Frage nach einer Erhöhung der Grenznutzungsdauer der Maschinen und Anlagen an die erste Stelle rückt. Die geforderte Zuverlässigkeit und Nutzungsdauer der Maschinen lassen sich nicht nur bei deren Herstellung, sondern auch bei der Instandsetzung gewährleisten.

Die Spezialisten der landtechnischen Instandsetzung haben die Aufgabe, industriemäßige Instandsetzungsmethoden einzuführen, so daß die Qualität der Instandsetzungsarbeiten verbessert und die Kosten gesenkt werden können. Einer der wichtigsten Wege zur Senkung der Kosten bei der Instandsetzung ist der Einsatz instand gesetzter statt neuer Einzelteile.

Das betrifft insbesondere teure und komplizierte Einzelteile, die eine große Masse haben und bisher wegen eines unbedeutenden Verschleißes der Arbeitsflächen ausgesondert werden mußten.

Eine Analyse des jährlichen Aufwands für die Instandsetzung des Maschinen-Traktoren-Parks zeigt, daß fast 70 % der Kosten direkt oder indirekt mit dem Austausch und der Instandsetzung von Einzelteilen zusammenhängen. Die

Qualität der instand gesetzten Einzelteile ist der Hauptfaktor, der die Nutzungsdauer und die Zuverlässigkeit der instand gesetzten Maschinen bestimmt. In der Unionsvereinigung „Sojuzsel'choztechnika“ sind in der letzten Zeit neue Produktionsformen zur Einzelteilinstandsetzung entwickelt worden.

2. **Konzentration und Spezialisierung der Einzelteilinstandsetzung**

In den meisten Instandsetzungsbetrieben sind spezielle Abteilungen zur Einzelteilinstandsetzung mit den entsprechenden Ausrüstungen und ausgebildeten Kadern eingerichtet worden. Vielfach entstehen auch große spezialisierte Abteilungen, die eine hohe Qualität der Einzelteilinstandsetzung sichern.

In den letzten Jahren ist der Umfang der Einzelteilinstandsetzung durch Maßnahmen zur weiteren Konzentration und Spezialisierung erheblich vergrößert worden. Vom GOSNITI wurden unter Beteiligung von Instandsetzungsbetrieben u.a. folgende mechanisierte Fließlinien entwickelt und aufgebaut:

- Aufarbeitung von Kolbenbolzen
- Aufarbeitung von Schwungscheiben
- Aufarbeitung von Kurbelwellen, Zylinderköpfen und Zylinderblöcken
- Aufarbeitung von Rollenketten.

Für die Organisation der Einzelteilinstandsetzung wurde eine technische Dokumentation ausgearbeitet.

Eine vom GOSNITI durchgeführte Analyse über die Arbeit von Betrieben, die Traktoren instand setzen, hat gezeigt, daß in jedem Betrieb für durchschnittlich rd. 100 Rubel je Fahrwerk

Einzelteile aufgearbeitet werden. Der mögliche Umfang der Aufarbeitung bei einer Grundüberholung des Fahrwerks beträgt 180 bis 200 Rubel, d.h., daß selbst in den verhältnismäßig großen fortgeschrittenen Betrieben die Möglichkeit besteht, den Umfang der Aufarbeitung auf das 1,5- bis 2fache zu steigern.

Die Analyse der Kosten für die Instandsetzung des Maschinen-Traktoren-Parks zeigt, daß der Anteil aufgearbeiteter Teile an der Kostensumme für neue Ersatzteile 10 bis 12 % ausmacht. Nach Berechnungen des GOSNITI beträgt der optimale Anteil aufgearbeiteter Teile 25 bis 30 %.

Für die Organisation einer zentralisierten Einzelteilinstandsetzung ist wichtig, annehmbare Formen der Erfassung und Lagerung zu finden.

Modellrechnungen zeigen, daß nur durch Konzentration der Produktion und Vergrößerung der Instandsetzungskapazitäten auf optimale Werte bei vielen Einzelteilen eine Senkung der Selbstkosten in der Produktion um 30 bis 40 % bei gleichzeitiger Steigerung der Qualität erzielt werden kann.

Faßt man die Ergebnisse der von Praktikern, Wissenschaftlern, Konstrukteuren und Technologen von „Sojuzsel'choztechnika“ in den letzten Jahren durchgeführten Arbeiten zusammen, die eine erste Etappe bei der Schaffung der materiell-technischen Basis für die Einzelteilinstandsetzung darstellen, dann muß man zwei Hauptaufgaben hervorheben. Die erste Aufgabe betrifft die weitere Erhöhung des Umfangs und hauptsächlich der Qualität der Einzelteilinstandsetzung in den nächsten 2 bis