

УДК 621. 979.063

И.И. Манило<sup>1</sup>, В.П. Воинков<sup>1</sup>, В.И. Зыков<sup>2</sup>, П.В. Москвин<sup>1</sup>

## ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ОРИЕНТАЦИИ ВАЛОВ СЕЛЬХОЗМАШИН ПРИ ИХ ПРАВКЕ В УСЛОВИЯХ РЕМОНТНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

<sup>1</sup> ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «КУРГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Т.С. МАЛЬЦЕВА», КУРГАН, РОССИЯ

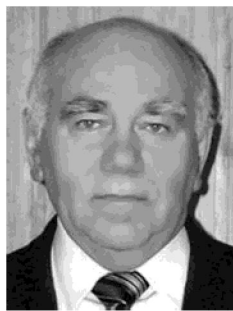
<sup>2</sup> ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ «АКАДЕМИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ МЧС  
РОССИИ», МОСКВА, РОССИЯ

I.I. Manilo<sup>1</sup>, V.P. Voinkov<sup>1</sup>, V.I. Zikov<sup>2</sup>, P.V. Moskvin<sup>1</sup>

## IMPROVE THE ACCURACY OF THE SHAFT ORIENTATION AGRICULTURAL MACHINES UNDER REPAIRS IN CONDITIONS OF REPAIR AND TECHNICAL ENTERPRISES OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

<sup>1</sup>FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «KURGAN STATE  
AGRICULTURAL ACADEMY BY T.S. MALTSEV», KURGAN, RUSSIA

<sup>2</sup>FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION «ACADEMY OF THE  
STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA», MOSCOV, RUSSIA



**Иван Иванович Манило**  
Ivan Ivanovich Manilo  
доктор технических наук  
1m9i4i7@mail.ru



**Виктор Павлович Воинков**  
Victor Pavlovich Voinkov  
кандидат технических наук, доцент  
E-mail: Voinkov\_45@mail.ru

### Владимир Иванович Зыков

Vladimir Ivanovich Zikov  
доктор технических наук, профессор  
E-mail: zikov01@mail.ru

### Павел Викторович Москвин

Pavel Viktorovich Moskvin  
кандидат технических наук  
E-mail: dekanat.if@bk.ru

**Аннотация.** Эффективность эксплуатации автотракторной и сельскохозяйственной техники, технологического оборудования перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса (АПК) в значительной мере обеспечивается сохранением первоначальных размеров и геометрических форм деталей класса валов (валы, оси, тяги и т. п.). Эксплуатация данной техники и оборудования в тяжелых условиях сельскохозяйственного производства, нередко при запредельных нагрузках, приводит к износу и деформации валов, преимущественно отклонений их геометрической оси от прямолинейности, чаще всего в виде «сабельности». Устранение таких отклонений у валов, обладающих достаточным ресурсом для дальнейшей эксплуатации, а также валов, подвергшихся восстановлению с применением сварки, закономерно вызывающей изгибы деталей в процессе нагрева и остывания, осуществляется холодной правкой. Такие операции в условиях ремонтно-технических предприятий АПК осуществляются преимущественно вручную. Процесс холодной правки валов отличается сложностью и требует высокой квалификации рабочего-правильщика, так как параметры режимов правки им выбираются и назначаются интуитивно, на основании лишь собственного опыта. Это требует от него уникальных навыков, определяет низкую производительность, невысокое качество правки, которые всецело зависят от квалификации и делового настроя рабочего-правильщика. При этом точностные показатели качества правки валов в значительной мере определяются точностью их базирования в необходимом для правки положении относительно рабочего инструмента. При ориентации вала с целью поиска экстремальной точки прогиба и измерения величины исходного прогиба он приводится во вращение.

Проведены теоретические и экспериментальные исследования и анализ операции пространственной ориентации и установки вала в необходимом для правки положении с применением математических аппаратов физики и математики для описания закономерностей образования, изменяющихся во времени и действующих в пространстве взаимосвязанных связей, происходящих на данной технологической операции. В статье показано, что при ориентации валов в технологической системе правильного

агрегата необходимо учитывать углы выбега экстремальной точки прогиба валов при их вращении в процессе ориентации, что позволит обосновать рациональный способ вращения вала (с реверсом или доворотом на ползучей скорости) при его ориентации.

**Ключевые слова:** износ и деформация вала, датчик кривизны, вращение и ориентация вала в необходимом для правки положение, крутящий момент, электромагнитная муфта, электромагнитный тормоз, фрикционные диски, угол выбега экстремальной точки прогиба.

**Abstract.** The efficiency of the operation of the automotive and agricultural machinery, technological equipment of the processing industries of the agro-industrial complex (AIC) is largely ensured by the preservation of the original dimensions and geometric shapes of the parts of the shaft class (shafts, axles, thrust, etc.). The operation of this technique and equipment in the harsh conditions of agricultural production, often under extreme loads, leads to wear and deformation of the shafts, mainly deviations of their geometric axis from straightness, most often in the form of "saber". Elimination of such deviations from shafts with sufficient resource for further operation, as well as shafts subjected to restoration with the use of welding, which regularly causes bends of parts during heating and cooling, is carried out by cold straightening. Such operations in the conditions of repair and technical enterprises of the agro-industrial complex are carried out mainly manually. The process of cold dressing shafts is complex and requires highly skilled worker-ruler, since the parameters of the editing modes are chosen and assigned intuitively, based only on their own experience. This requires his unique skills, determines the low productivity, low quality of edits, which are entirely dependent on the qualifications and business attitude of the right-wing worker. At the same time, the accuracy indicators of the quality of shaft editing are largely determined by the accuracy of their basing in the position necessary for editing relative to the working tool. When the shaft is oriented to search for an extreme deflection point and measure the value of the initial deflection, it is rotated.

Theoretical and experimental studies and analysis of the spatial orienta-