

М-905

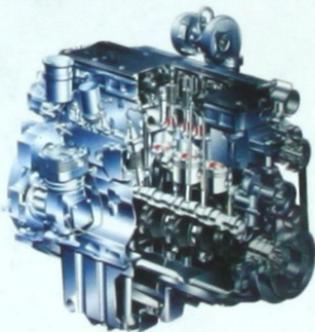
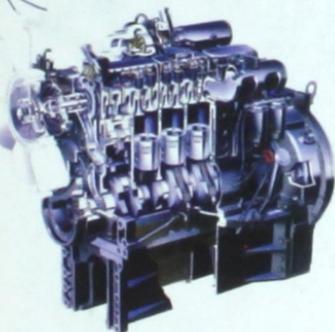
НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное научное учреждение "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса"
(ФГНУ "Росинформагротех")

В.И. ЧЕРНОИВАНОВ, И.Г. ГОЛУБЕВ

Восстановление деталей машин



Москва
ФГНУ "Росинформагротех"
2010

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное научное учреждение
«Российский научно-исследовательский институт информации
и технико-экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГНУ «Росинформагротех»)**

В.И Черноиванов, И. Г. Голубев

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ
МАШИН
(Состояние и перспективы)**

Москва 2010

УДК 631.3.02-048.36

ББК 40.72

Ч-49

Рецензенты:

П.И. Носихин, д-р техн. наук, проф., генеральный директор
ООО «Технореммаш»; **В.В. Быков**, д-р техн. наук, проф.,
зав. кафедрой технологии машиностроения и ремонта МГУЛ

Авторы:

В.И. Черноиванов, академик Россельхозакадемии;
И.Г. Голубев, д-р техн. наук, проф.

Восстановление деталей машин (Состояние и перспективы). –
Ч-49 М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 376 с.

ISBN 978-53-7367-0794-2

Показаны состояние и перспективы развития восстановления деталей сельскохозяйственной техники. Обобщен отечественный и зарубежный опыт. Большое внимание уделено ресурсосберегающим технологиям по восстановлению деталей, в том числе с использованием нанотехнологий. Показаны направления инновационного и информационного обеспечения развития восстановления и упрочнения деталей.

Предназначено для специалистов, занимающихся вопросами организации и технологии восстановления и упрочнения деталей, а также научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов.

УДК 631.3.02-048.36

ББК 40.72

ISBN 978-53-7367-0794-2

© Минсельхоз России, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Терминология по восстановлению деталей	5
Раздел 1. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	15
1.1. Техническая оснащенность сельского хозяйства в России и за рубежом	15
1.2. Безотказность техники, поступающей в АПК	30
1.3. Формирование и развитие вторичного рынка сельскохозяйственной техники	37
1.4. Модернизация сельскохозяйственной техники при ремонте	48
1.5. Система и инфраструктура обеспечения работоспособности машин	54
1.6. Экономическая и экологическая эффективность восстановления деталей	72
Раздел 2. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ В АПК	82
2.1. Объемы производства и восстановления деталей в АПК	82
2.2. Опыт восстановления деталей	88
2.3. Перспектива восстановления деталей к импортной технике	97
2.4. Использование зарубежного опыта	99
2.4.1. Мировые тенденции в машинно-технологическом обеспечении сельского хозяйства	99
2.4.2. Опыт восстановления деталей за рубежом	107
Раздел 3. ЭВОЛЮЦИЯ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ: ОТ НАПЛАВКИ ДО НАНОТЕХНОЛОГИЙ	119
3.1. Наплавочные способы	119
3.1.1. Дуговая наплавка	119
3.1.2. Газовая сварка и наплавка	123
3.1.3. Электрошлаковая наплавка	125
3.1.4. Плазменная наплавка	125
3.1.5. Другие способы наплавки	128

3.2. Восстановление деталей наваркой металлического слоя.....	130
3.2.1. Наварка металлической ленты	132
3.2.2. Наварка проволоки.....	134
3.2.3. Наварка порошка	136
3.2.4. Другие способы наварки	137
3.3. Восстановление деталей газотермическим напылением.....	141
3.3.1. Газопламенное напыление	142
3.3.2. Электродуговое напыление(металлизация).....	144
3.3.3. Плазменное напыление	147
3.3.4. Детонационное напыление.....	149
3.4. Восстановление деталей гальванопокрытиями	150
3.5. Электроискровое наращивание	163
3.6. Восстановление деталей пластическим деформированием	174
3.7. Нанотехнологии восстановления и упрочнения.....	178
3.7.1. Наноматериалы для восстановления и упрочнения деталей ...	178
3.7.2. Упрочняющие покрытия	186

Раздел 4. ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

4.1. Характерные неисправности деталей и их обнаружение.....	203
4.2. Восстановление корпусных деталей	213
4.3. Восстановление коленчатых валов.....	229
4.4. Восстановление шатунов	237
4.5. Восстановление распределительных валов.....	242
4.6. Восстановление клапанов.....	253
4.7. Восстановление деталей ходовой части гусеничных машин.....	257

Раздел 5. ОБОРУДОВАНИЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ДЕТАЛЕЙ

5.1. Оборудование для восстановления деталей.....	262
5.2. Инновационные проекты по восстановлению и упрочнению деталей.....	300

Литература.....

371