

6. М.А. Кадыров, Д.В. Лужинский, А.Н. Кислекова «Современные технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси» Мн.: УП «ИВЦ Минфина» 2005 с.304.

7. В.Н. Кондратьев, Р.Б. Рogaля. Технологические процессы и машины для крепления откосов каналов для крепления откосов каналов и дамб биологическими способами.// Мелиорация и водное хозяйство. Серия 5. Водохозяйственное строительство. Обзорная информация.: Мн., 1986. - Выпуск 1. – 48 с.

8. В.Н. Кондратьев и др. Пособие по укреплению откосов каналов, дамб и плотин гидропосевом трав с применением водорастворимых синтетических полимеров: - Мн.: ротапринт Белорусского НИИ мелиорации и луговодства, 1997. – 74 с.

УДК 621.7

АНАЛИЗ РАБОТЫ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ БРОНЗЫ

А.А. Келемеш, к.т.н.,

И.В. Беловод, студент специальности Отраслевое машиностроение

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

Введение

Одной из особенностей сельскохозяйственных машин является применение в их конструкциях достаточно большого количества деталей из цветных металлов и сплавов, так как они обладают высокими антифрикционными свойствами, коррозионной стойкостью, выдерживают значительные удельные нагрузки и высокие скоростные режимы. Чаще всего это бронзовые подшипники скольжения типа «втулка».

Основная часть

Наиболее характерными деталями из бронз двигателей ЯМЗ, ЗМЗ, СМД, КамАЗ являются толстостенные и тонкостенные втулки опор распределительных валов и верхних головок шатунов.

Материалом этих деталей является сплав оловяно-цинково-свинцовой бронзы марки БрОЦС 5-5-5. В двигателях ЯМЗ бронзовые сплавы применяются также во втулках масляного насоса

и его привода, картера сцепления, коромысел и толкателей клапанов, муфты регулятора скорости топливного насоса.

Применяемые марки бронз и их механические и теплофизические характеристики приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Марки бронз и их теплофизические и механические характеристики [1]

Марка	$T_{пл}, ^\circ\text{C}$	$\rho, \text{кг/м}^3$	$E, \text{МПа}$	$\alpha \cdot 10^6, ^\circ\text{C}^{-1}$	$\sigma_T, \text{МПа}$	$HB, \text{МПа}$
1. БрОЦС 5-5-5	1000	8800	92600	19,1	176	590
2. БрОЦН 3-7-5	1022	8700	83300	17,6	176	590
3. БрОФ 10	943	8700	100900	17,3	135	785-980
4. БрОЦ 10-2	1015	8500	98000	17,3	175	685
5. БрАЖ 9-4	1040	7500	110700	16,2	195	1200-1370
6. БрАМц 9-2	1060	7600	90200	17,0	195	880-1180
7. БрКМц 3-1	970	8400	112700	18,0	100	930

Примечание: $T_{пл}$ – температура плавления; ρ – плотность; E – модуль упругости; α – относительное удлинение; σ_T – предел текучести; HB – твёрдость.

Распределительный вал двигателей ЯМЗ изготовлен из Стали 45, а шатун из Стали 40Х. У двигателей ЯМЗ-236 распределительный вал устанавливается на четырёх опорных втулках, у ЯМЗ-238 – на пяти и ЯМЗ-240 – на семи.

Втулки запрессовываются в блок цилиндров с натягом. После окончательной механической обработки отклонение от соосности осей втулок не должно превышать 0,050 мм, а отклонение от овальности и конусности – не более 0,03 мм [2].

Втулки распределительных валов относятся к малонагруженным подшипникам скольжения, а втулки верхних головок шатунов являются наиболее нагруженными деталями двигателя.

В условиях установившегося режима трения скольжения эти втулки работают в условиях гидродинамической смазки, т.е. между трущимися поверхностями образуется устойчивый слой смазки, предотвращающий трение поверхностей друг о друга. На практике добиться постоянного жидкостного трения не представляется возможным. Это можно объяснить тем, что при запуске холодного двигателя, при разгонах и торможении, а также при работе на пониженных холостых оборотах имеет место граничный режим смазки, когда гидравлический её слой выжимается из зоны сопряжения.

При этом изнашивание элементов пары трения носит усталостный характер.

Характер изнашивания пары трения зависит от большого числа факторов: климатических и дорожных условий, интенсивности эксплуатации, качества технического обслуживания и многих других.

В условиях запылённости (дорожной, полевой) при нарушении защиты двигателя от пыли, возникает абразивный износ. В результате этого происходит ускоренное возрастание зазора в сопряжении вал – втулка. Это приводит к повышению уровня их нагруженности, и возникает опасность возникновения явлений схватывания и задиоров.

Типичными дефектами и износами втулок распределительных валов являются:

- а) деформации;
- б) трещины;
- в) нарушение характера посадки (натяга) втулок в блоке;
- г) линейные износы по внутренней и наружной поверхностям, вызывающие возникновение конусообразности и овалообразности.

Первые два дефекта наблюдаются весьма редко и являются выбраковочными характеристиками.

Анализ литературных источников позволил установить средние величины параметров износа указанных деталей (табл. 2).

Таблица 2 – Основные параметры износов

Параметры	Обозначение	Наработка, мото-ч.		
		до 3000	3000-6000	> 6000
1. Средний максимальный износ, мм	$\bar{I}_{max}$	0,038	0,043	0,047
2. Коэффициент вариации	$v(\bar{I}_{max})$	0,051	0,69	0,76
3. Максимальное значение I_{max} , мм	$max I_{max}$	0,09	0,13	0,18
4. Минимальное значение I_{max} , мм	$min I_{max}$	0,02	0,02	0,02

Заключение

Таким образом, полученные результаты могут быть использованы при разработке и усовершенствовании технологических процессов восстановления деталей, изготовленных из бронз.

Список использованной литературы

1. Арзамасов Б.Н. Конструкционные материалы. Справочник / Б.Н. Арзамасов. – М., 1990. – 688 с.
2. Усков В.П. Справочник по ремонту базовых двигателей / В.П. Усков. Брянск, 1998. – 589 с.
3. Усков В.П. Дизель ЯМЗ-238НБ. Технические требования на капитальный ремонт / В.П. Усков, И.В. Карасёв, А.П. Кошик. – М.: ГОСНИТИ, 1980. – 135 с.

УДК 621.791

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ МЕТАЛЛА В ПРОЦЕССЕ НАПЛАВКИ

**А.В. Горбенко, к.т.н., доцент, А.И. Беловод, к.т.н., доцент,
Н.В. Прилепо, ассистент**

«Полтавская государственная аграрная академия», г. Полтава, Украина

Введение

Использование ультразвуковых колебаний при наплавке приводит к изменению его структуры во время кристаллизации [1].

На процесс кристаллизации расплавленного металла при наплавке и сварке существенное влияние оказывают следующие параметры: наличие центров кристаллизации на границе сплавления; ввод теплоты источником энергии, скорость которого определяет скорость кристаллизации; малый объем сварочной ванны; интенсивность перемешивания металла в ванне.

Основная часть

В процессе кристаллизации металла шва формируется его первичная структура, которая определяется: формой, размерами, взаимным расположением кристаллов; характером дендритного строения и выделениями фаз [2].

Влияние ультразвука на процесс кристаллизации может быть объяснено изменением поверхностного напряжения между расплавом и кристаллами при двухфазном состоянии. При воздействии колебаний уменьшается переохлаждение расплавов и увеличивает-