

### Заключение

Анализируя состояние дел в картофелеводстве необходимо отметить наличие предпосылок для дальнейшего развития отрасли.

Производство картофеля в Беларуси должно быть поставлено на научную основу. Об этом заявил Премьер-министр Беларуси Сергей Сидорский на заседании Президиума Совета Министров, где обсуждался проект программы развития картофелеводства на 2006-2010 годы. Это значит, что ученые, создающие новые сорта картофеля, разрабатывающие технику и технологии производства, сельские хозяйства и перерабатывающая промышленность – все в комплексе должны работать на результат. Ставится задача получать в республике высококачественный и высокопродуктивный картофель.

Программа развития картофелеводства на 2006-2010 годы предусматривает создание системы крупнотоварного конкурентоспособного производства на основе специализации сельскохозяйственных организаций.

Ожидаемый результат от ее выполнения – доведение производства картофеля до 9 млн т, крахмала – до 50 тыс. т, картофелепродуктов – до 12 тыс. т в год. Таким образом, будет полностью удовлетворена потребность Беларуси в картофеле высокого качества, в том числе технических сортов для промышленной переработки.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Шпаар, Д. Картофель. Выращивание, уборка, хранение/ Д. Шпаар. –Торжок: ООО «Вариант», 2004. – 466 с.
2. Аграрная наука на рубеже XXI века. Материалы общего собрания Академии аграрных наук Республики Беларусь. – Мн., 2000. – 320 с.
3. Адаптивные системы земледелия в Беларуси. Материалы Академии наук Республики Беларусь. – Мн., 2001. – 303 с.
4. Программа развития картофелеводства на 2006-2010 годы. – 84 с.

УДК 621.436.004.67

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 5.05. 2008

## ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО РЕЖИМА ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЯ ПОСЛЕ РЕМОНТА

В.Г. Андруш, ст. преподаватель (УО БГАТУ)

### Аннотация

*Проведены исследования процесса послеремонтной стендовой обкатки дизелей ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 по различным режимам. Величина и интенсивность износа оценивались по изменению содержания железа в обкаточном масле. Контролировались динамика изменения мощности механических потерь и температура масла от времени обкатки. По результатам испытаний выбран рациональный режим обкатки.*

### Введение

Капитальный ремонт машины обходится в 2...3 раза дешевле приобретения новой. Отношение стоимости капитального ремонта машины к цене новой уменьшилось в последнее время с 30...40 до 20...28%, а двигателей – с 40...60 до 22...30%. Эти изменения вызваны ростом цен на новую технику и снижением стоимости ремонта, что экономит около 50 млрд. руб. в сравнении с закупкой такого же количества новых двигателей [1, 2, 3].

В соответствии с нормативно-технической документацией обкатка двигателей, являясь завершающей операцией ремонта, осуществлялась на обкаточно-тормозном стенде модели КИ-5274-ГОСНИТИ. Для сборки двигателей использовались детали, восстановленные по технологии Минского ПРУП "Авторемонт".

При этом проверялось соответствие технической документации основных деталей двигателя. Техническое состояние двигателя в целом (качество оборки

ЦПГ и КШМ), в первом приближении, оценивалось начальной мощностью механических потерь. В зависимости от величины этого параметра принималось решение о готовности двигателя к стендовым испытаниям для приработки.

### Основная часть

Величина и интенсивность износа контролировались методом спектрального анализа. Определение элементов износа в картерном масле проводилось на фотоэлектрической установке МФС-3 при температуре 23°C, токе – 4,5 А, обжиге в течение 15 с и экспозиции – 20 с.

Пробы масла для спектрального анализа брались перед его заливкой в двигатель, на этапе приработки через 5 или 10 мин в зависимости от продолжительности этапа, а также после каждого этапа приработки. Отбор проб масла производился шприцем с набором наконечников из картера двигателя через отверстие масломерной линейки с уровня, который находится на 25-30 мм ниже отметки на масломерной линейке, указывающей минимально допустимый уровень масла.

В каждый двигатель перед обкаткой заливалось свежее масло.

Температура воды и масла измерялась лагометром типа Ш-69006 с точностью  $\pm 2\%$ , предел измерения  $0 \dots 150^\circ\text{C}$ . Давление воды и масла в системе охлаждения и смазки – прибором полупроводниковым, показывающим ВМД-4882-01 с точностью  $\pm 1,0\%$ , предел измерения  $0 \dots 1\text{МПа}$ .

Частота вращения определялась измерителем цифровым тахометрическим ТЦ 10-4 с точностью  $\pm 0,5\%$ , предел измерения –  $50 \dots 9999 \text{ мин}^{-1}$ .

Измерение крутящего момента осуществлялось маятниковым силоизмерительным механизмом обкаточного стенда с точностью  $\pm 1,0\%$ , предел измерения  $0 \dots 1800 \text{ Н}\cdot\text{м}$ , который оттарирован в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Расход топлива измерялся с точностью  $\pm 1,0\%$  устройством для замера топлива обкаточного стенда с циферблатными весами.

В процессе приработки температура охлаждающей воды поддерживалась в следующих пределах: на стадии холодной обкатки  $55 \pm 5^\circ\text{C}$ , горячей –  $70 \pm 10^\circ\text{C}$ , температура масла при горячей обкатке  $80 \dots 95^\circ\text{C}$ , при максимальном нагрузочном режиме температура воды не превышала  $90^\circ\text{C}$ , масла –  $100^\circ\text{C}$ .

Мощность механических потерь  $N_{\text{мн}}$  определялась для каждого двигателя, подлежащего обкатке, до начала и после окончания каждого этапа приработки при частоте вращения коленчатого вала  $500 \text{ мин}^{-1}$  по формуле [4]:

$$N_{\text{мн}} = M_{\text{кр}} \cdot n / 9550, \text{ кВт},$$

где  $M_{\text{кр}}$  – крутящий момент, Н·м;

$n$  – частота вращения коленчатого вала,  $\text{мин}^{-1}$ .

Крутящий момент двигателя  $M_{\text{кр}}$ , в свою очередь, рассчитывается как

$$M_{\text{кр}} = P_{\text{вес}} \cdot l,$$

где  $P_{\text{вес}}$  – показание измерительного устройства стенда, Н;  $l = 0,7162\text{м}$  – плечо весового устройства стенда.

Испытания двигателей проводились по последовательному

плану. Первоначально обкатка выборки двигателей осуществлялась по наиболее продолжительному и широко применяемому режиму [2], затем по промежуточному (по табл. 1) и самому кратковременному режиму [1].

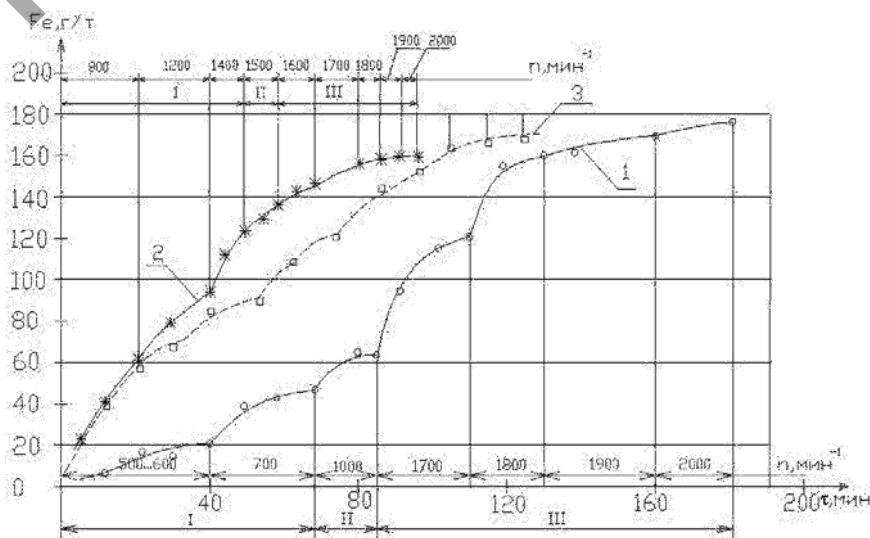
**Таблица 1. Режим обкатки двигателей ЯМЗ-236, ЯМЗ-238**

Стадия и этап обкатки	Частота вращения коленчатого вала, $\text{мин}^{-1}$	Нагрузка, кВт		Продолжительность обкатки, мин
		ЯМЗ-236	ЯМЗ-238	
1. Холодная	800	0	0	30
То же	1200	0	0	25
-  -	1400	0	0	10
Всего				65
2. На холостом ходу	1500	0	0	10
3. Горячая под нагрузкой	1600	22	44	10
То же	1700	44	66	10
-  -	1800	66	88	10
-  -	1900	88	110	10
-  -	2000	102,5	138,5	10
Всего				50
ИТОГО:				125

О динамике износа судим по изменению содержания железа в обкаточном масле. Результаты измерения содержания железа в обкаточном масле в зависимости от продолжительности обкатки и частоты вращения коленчатого вала при обкатке двигателей по режиму [2] приведены на рис. 1 и 2.

Износ по стадиям приработки распределился следующим образом:

- для двигателя ЯМЗ-236 (кривая I, рис. 1) – холодная приработка – 28, на холостом ходу – 10, горячая под нагрузкой – 62%;
- для двигателя ЯМЗ-238 (кривая I, рис. 2) – холодная приработка – 31, на холостом ходу – 6, горячая под нагрузкой – 63%.



**Рисунок 1. Динамика износа. Двигатель ЯМЗ-236:**  
1 – режим обкатки по [2]; 2 – режим обкатки по [1];  
3 – режим обкатки (табл. 1)

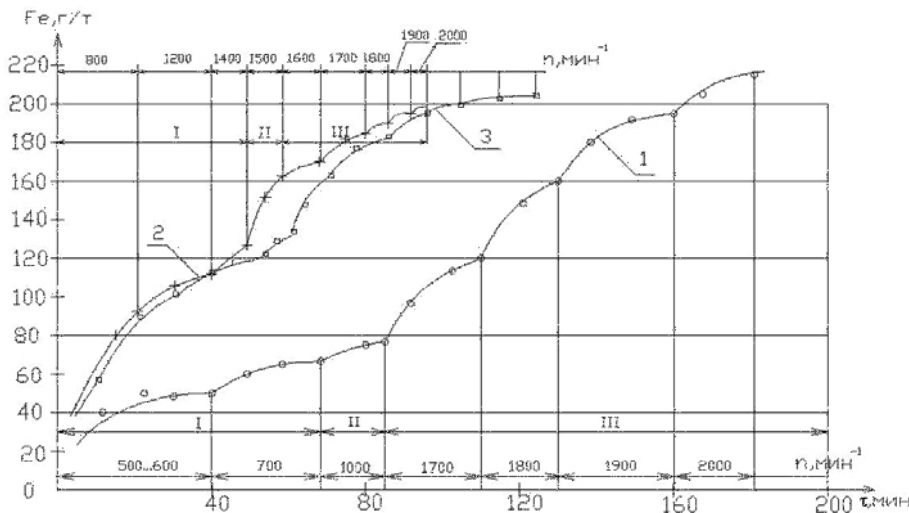


Рисунок 2. Динамика износа. Двигатель ЯМЗ-238: 1 – режим обкатки по [2]; 2 – режим обкатки по [1]; 3 – режим обкатки (табл. 1)

Следовательно, износ протекает весьма неравномерно, и основная его доля приходится на стадию горячей приработки.

При этом средняя интенсивность износа на стадии холодной обкатки составляет 0,7 и 0,93 г/т×мин, а на стадии горячей обкатки под нагрузкой – 1,15 и 1,58 г/т×мин или превышает в 1,6 и 1,7 раза для двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 соответственно.

Наибольшая интенсивность износа возникает на первом этапе горячей приработки при частоте вращения коленчатого вала 1700 мин<sup>-1</sup> и равна 2,2 г/т×мин при тормозной мощности 44 кВт для ЯМЗ-236 и 1,8 г/т×мин при тормозной мощности 60 кВт для ЯМЗ-238. Появление такого существенного износа на первом этапе горячей приработки сопровождается скачкообразным ростом температуры масла. Если прирост температуры масла за весь период обкатки двигателя, т.е. за 180 мин, составил 45°С, то за первый этап горячей обкатки под нагрузкой продолжительностью 25 мин – 15°С (рис. 3).

Резкое повышение температуры масла свидетельствует о динамическом изменении нагрузочного режима. Действительно, переход со стадии холостого хода с частотой вращения коленчатого вала равной 1000 мин<sup>-1</sup> на стадию горячей приработки с тормозной мощностью 44 кВт и частотой вращения коленчатого вала равной 1700 мин<sup>-1</sup> сопровождается более чем трехкратным увеличением удельных давлений, действующих на пару трения "шатунная шейка – подшипник" от инерционных сил [5].

Как уже отмечалось, на стадии холодной обкатки при незначительных инерционных нагрузках ( $n = 500...700 \text{ мин}^{-1}$ ) и скоростях взаимного скольжения поверхность заполировывается. Она не обладает достаточной прочностью и начинает

интенсивно изнашиваться с повышением нагрузок. Последнее сопровождается вырыванием отдельных частиц металла, местным выкрашиванием антифрикционного слоя коренных вкладышей, задирами поршней с наволакиванием металла на поверхность зеркала цилиндра.

При холодной обкатке на этом режиме амплитуда удельных давлений в парах трения КШМ недостаточна для образования новой микрогеометрии поверхности за счет износа. Этот процесс интенсивно начал происходить только на стадии горячей обкатки под нагрузкой.

На втором этапе горячей обкатки при  $n = 1800 \text{ мин}^{-1}$  интенсивность износа продолжает оставаться высокой – 2 г/т×мин при абсолютной величине 40 г/т или 22% от суммарного износа (ЯМЗ-236).

И только на двух заключительных этапах обкатки в результате приработки начинается формирование новой поверхности, обладающей достаточной несущей способностью. Динамика износа этого периода обкатки характеризуется удельными износами, составляющими 6 и 15% при  $n = 1900 \text{ мин}^{-1}$ , 4 и 8 % при  $n = 2000 \text{ мин}^{-1}$  соответственно для двигателей ЯМЗ-238 и ЯМЗ-236. Относительно незначительные износы в период окончания приработки под нагрузкой дают основание

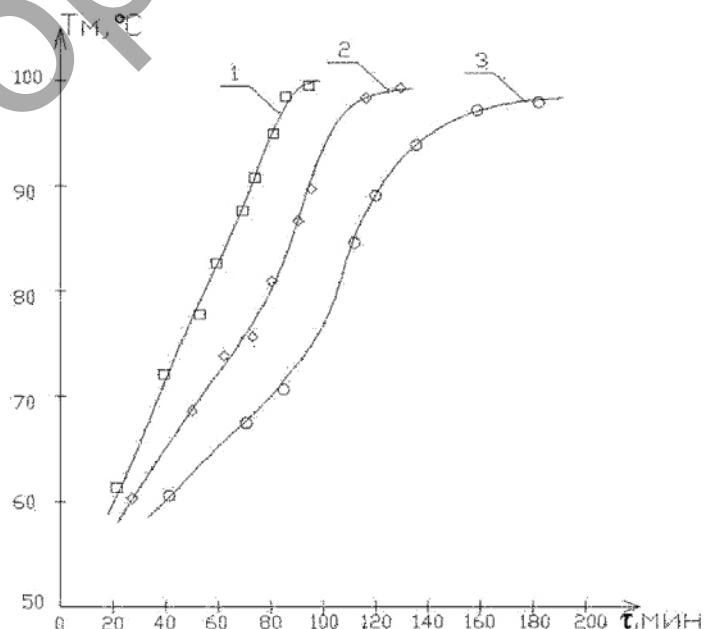


Рисунок 3. Зависимость температуры масла от времени приработки. Двигатель ЯМЗ-236: 1 – сокращенный режим обкатки по [1]; 2 – режим обкатки (табл. 1); 3 – режим обкатки по [2]

предположить, что вновь сформированные трущиеся поверхности обладают достаточно износостойкой структурой, препятствующей появлению задиров в эксплуатации. Однако при отсутствии явления заполирования поверхностей, процесс формирования износостойких структур мог начаться раньше с улучшением качества приработки.

Учитывая это обстоятельство, в целях исследования изменения динамики износа был разработан и испытан промежуточный режим обкатки (табл. 1), в котором, по сравнению с [2], на стадии холодной приработки существенно повышена частота вращения коленчатого вала, а по сравнению с [1] удлинены продолжительность приработки на ступенях.

При разработке промежуточного режима преследовалась цель частично сместить центр тяжести процесса изнашивания из области горячей в область холодной обкатки, не увеличивая абсолютных значений износа на весь период приработки, обеспечить его более равномерное распределение по этапам и избежать появления глянцежитости поверхностей.

Отличительными особенностями этих режимов от принятых [2] являлись: введение 3-х этапной приработки на стадии холодной обкатки с увеличением частоты вращения коленчатого вала в конце холодной обкатки с 700 до 1400 мин<sup>-1</sup>, а на стадии холостого хода – с 1000 до 1500 мин<sup>-1</sup>. Начальная частота вращения коленчатого вала при горячей обкатке под нагрузкой составила 1600 вместо 1700 мин<sup>-1</sup>. При этом перепад удельных давлений от инерционных сил на пару трения "шатунная шейка-подшипник" при переходе от холодной к горячей обкатке под нагрузкой сократился с трехкратного до 1,5 раза. В целом произошло сглаживание режима нагружения.

На стадии горячей приработки под нагрузкой режим обкатки задавался исходя из условия равномерно-го линейного приращения тормозной мощности.

Такая зависимость совпадает с характером износа поршневых колец, так как последний пропорционален среднему эффективному давлению  $P_e$ .

При испытаниях двигателей по промежуточному режиму было замечено, что на стадии холодной обкатки принятая продолжительность этапов (30 и 25 мин) приводила к образованию на кривой износа горизонтальных участков, свидетельствующих о стабилизации интенсивности износа. Поэтому время обкатки каждого из первых двух этапов может быть сокращено. Кроме того, на этапах при частоте вращения коленчатого вала 1900 и 2000 мин<sup>-1</sup> износ практически не наблюдается (кривые 3 на рис.1 и 2).

Это обусловлено тем, что на таких частотах вращения коленчатого вала инерционные нагрузки в значительной степени уравниваются силами давления газов.

Динамика износа при режиме [1] проиллюстрирована кривыми 2 на рис. 1 и 2. Относительные износы по стадиям приработки распределились следующим образом:

– для двигателя ЯМЗ-236 – холодная приработка – 70; на холостом ходу – 9; горячая под нагрузкой – 21%;  
– для двигателя ЯМЗ-238 – холодная приработка – 62; на холостом ходу – 18; горячая под нагрузкой – 20%.

В режиме приработки [2] эти величины были соответственно равны 28, 10, 62%, и 31, 6, 63%. В промежуточном режиме, соответственно, для двигателя ЯМЗ-236 – 64, 9, 27% и для ЯМЗ 238 – 63, 13, 24%.

Продолжительность режима обкатки [1] меньше продолжительности по [2] на 48% и составляет 95 мин. Сравнение кривых 1 и 2 (рис.1 и 2) позволяет отметить, что динамика изменения износов при данном варианте приработки более благоприятная, чем при [2], поскольку в ней практически отсутствуют зоны длительной стабилизации интенсивности износа (горизонтальные участки на кривых 1, 2) и обеспечивается плавное и, главное, равномерное нарастание износов.

Максимальная интенсивность изнашивания происходит в период холодной приработки – 2,4 и 2,6 г/т×мин. Более повышенные износы в этот момент опасны усилением абразивного воздействия частиц износа и образованием значительных участков адгезионного взаимодействия (микрореконтактного схватывания) [6].

Динамика износа заключительного периода приработки ( $n=1900, 2000$  мин<sup>-1</sup>) характеризуется относительными значениями для двигателя ЯМЗ-236 – 2 и 1%, а для двигателя ЯМЗ-238 – 4 и 2%.

Для сравнения по режиму [2] эти значения составляют 4 и 8% (ЯМЗ-236), 6 и 15% (ЯМЗ-238), соответственно.

Уменьшение износов на заключительных этапах приработки под нагрузкой при режиме [1] по сравнению с [2] свидетельствует о более благоприятном характере формирования несущих поверхностей и улучшении качества приработки.

Момент окончания процесса стеновой приработки двигателей оценивался также по изменению значения мощности механических потерь.

На протяжении всего процесса наблюдается ее снижение в зависимости от времени обкатки, а на заключительных этапах – асимптотическое приближение к оси абсцисс по закону, близкому к экспоненте (рис. 4).

От режима приработки существенно зависит и интенсивность снижения мощности механических потерь. Например, на стадии холодной обкатки при режиме [2] скорость изменения мощности механических потерь минимальна и составляет  $1,7 \cdot 10^{-2}$  (ЯМЗ-236) и  $1,9 \cdot 10^{-2}$  (ЯМЗ-238) кВт/мин. А максимальные ее значения  $-2,5 \cdot 10^{-2}$  и  $4,0 \cdot 10^{-2}$  кВт/мин, соответственно, отмечаются на первом этапе горячей приработки под нагрузкой ( $n = 1700$  мин<sup>-1</sup>) при тормозной мощности 44 (ЯМЗ-236) и 60 (ЯМЗ-238) кВт.

Анализ этих численных значений показывает, что на первом этапе горячей обкатки под нагрузкой интенсивность снижения выше, чем на стадии холодной в 1,5 раза для двигателей ЯМЗ-236 и в 2,1 раза – ЯМЗ-238.

При обкатке двигателей по режиму [1] интенсивность снижения мощности механических потерь

относительно режима [2] на стадии холодной обкатки увеличивается для двигателя ЯМЗ-236 в 1,7, а на этапе горячей под нагрузкой ( $n = 1700 \text{ мин}^{-1}$ ) в 1,4 раза, в 1,8, и в 1,4 раза для ЯМЗ-238, соответственно.

Наблюдается снижение общего суммарного износа в процессе приработки по режиму [1] на 7% для двигателя ЯМЗ-236 и 6% для ЯМЗ-238, а по промежуточному – на 4% и 3%, соответственно, относительно режима [2].

Сопоставление динамики изменения мощности механических потерь с кривыми износа (рис. 1 и 2), полученными в результате спектрального анализа, обнаруживает их приемлемую сходимость и однозначность описания процесса приработки – это согласуется с данными [7].

Равномерность износа при режиме приработки [1] подтверждается также близкой к линейной зависимостью температуры масла от времени обкатки, тогда как для режима [2] этого не наблюдается (кривые 1 и 3 на рис. 3).

Мощности механических потерь за весь цикл стендовой приработки при режиме [2] обкатки снизились, в среднем, на 3,0 и 4,3 кВт для двигателей ЯМЗ-

236 и ЯМЗ-238 соответственно. При сокращенном варианте обкатки [1] эти показатели составили 2,8 для двигателя ЯМЗ-236 и 4,0 кВт – ЯМЗ-238. А при обкатке по промежуточному режиму, продолжительностью 125 мин (табл. 1) мощность механических потерь после приработки снизилась на 2,9 и 4,1 кВт соответственно (кривые 3 и 6 на рис. 4).

Снижение мощности механических потерь от начального значения в результате стендовой приработки составляет:

режим [2]:

– для двигателя ЯМЗ-236 – 33,7%, для двигателя ЯМЗ-238 – 33,5%;

сокращенный режим [1]:

– для двигателя ЯМЗ-236 – 31,5%, для двигателя ЯМЗ-238 – 31,1%;

промежуточный режим по таблице 1:

– для двигателя ЯМЗ-236 – 32,6%, для двигателя ЯМЗ-238 – 31,9%.

Сокращенный вариант обкатки является наиболее рациональным на предприятиях с высоким качеством ремонта, промежуточный вариант на тех, где уровень производства ниже, а длительный режим обкатки на предприятиях с низкой технологической обеспеченностью и культурой производства.

Существующие режимы обкатки рассчитаны на двигатель после ремонта с усредненными выходными параметрами, без учета индивидуальных показателей. И, как показала практика, некоторые двигатели достигают состояния обкатанных за более короткое время, чем по установленному режиму, а отдельные, с большой мощностью механических потерь в начале обкатки, не успевают приработаться, перегреваются и даже выходят из строя – заклинивают. Исходя из этого, была поставлена задача получения на основе наиболее рационального режима [1] алгоритма управления процессом обкатки двигателя после ремонта в зависимости от его технического состояния.

### Выводы

1. Динамика изменения износов при сокращенном варианте приработки более благоприятная, чем при длительном, поскольку в ней практически отсутствуют зоны длительной стабилизации интенсивности износа, и обеспечивается плавное и, главное, непрерывное нарастание износов.

2. Сопоставление динамики изменения мощности механических потерь с кривыми износа, полученными в результате спектрального анализа, обнаруживает их приемлемую сходимость и однозначность описания процесса приработки. Это согласуется с данными [7].

Равномерность износа при сокращенном режиме приработки подтверждается также близкой к линейной зависимостью температуры

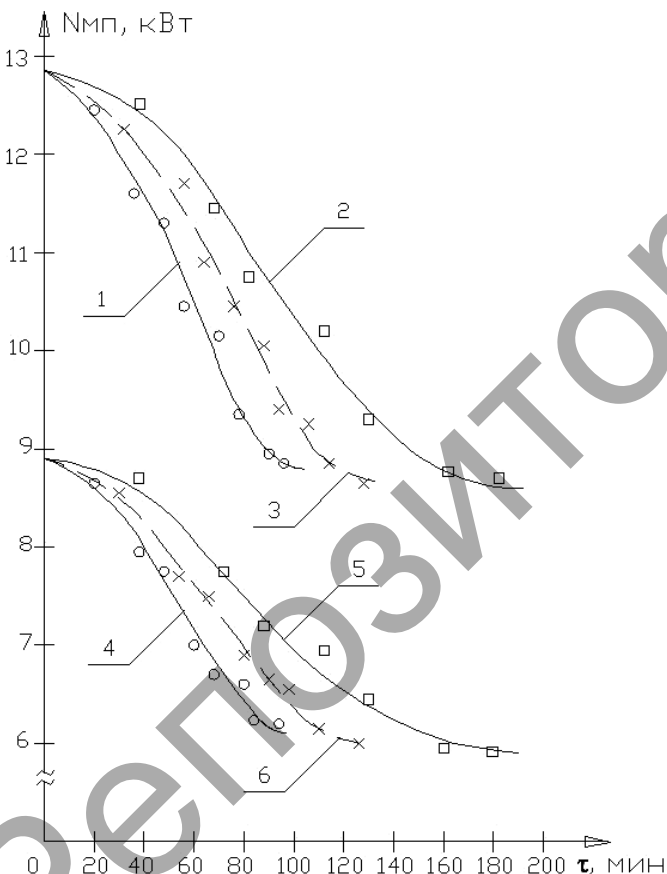


Рисунок 4. Зависимость мощности механических потерь от времени приработки: 1, 4 – режим приработки [1]; 2, 5 – режим приработки [2]; 3, 6 – режим приработки по таблице 1; 1, 2, 3 – двигатель ЯМЗ-238; 5, 4, 6, – двигатель ЯМЗ-236

масла от времени обкатки, тогда как для длительного режима этого не наблюдается.

3. Наиболее рациональным режимом для обкатки двигателей данного производства является сокращенный режим, он применим на предприятиях с высоким качеством ремонта, промежуточный вариант – там, где уровень производства ниже, а длительный режим обкатки – на предприятиях с низким уровнем технологической обеспеченности и культуры производства.

### ЛИТЕРАТУРА

1. РК РБ 000 17590.444-95. Двигатель ЯМЗ-236, 238, 240 и их модификации. Руководство по капитальному ремонту. – Часть 2. – Минск: Бел. науч.-иссл. ин-т «Транстехника», 1995. – С. 198-203.

2. РК 200-РСФСР-2/1-2018-88. Двигатели ЯМЗ-236, 238, 240 и их модификации. Руководство по капитальному ремонту 236.00.000 РК Ч.П. Сборка, регулировка и испытания. – М.: 1989.

3. Лабушев, Н.А. В Новый год с надежным партнером / Н.А. Лабушев // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – №12. – С. 22-24.

4. РТМ 10.16.0001.002-87. Руководящий технический материал. Обкатка и испытание тракторных и комбайновых дизелей при капитальном ремонте. – Взамен 70.0001.078-82; введ. 01.09.89. – Москва: ГОСНИТИ, 1989. – 80 с.

5. Мухин, Е. М. Обкатка V-образных автомобильных двигателей при капитальном ремонте / Е.М.Мухин, И.И.Столяров. – Москва: Транспорт, 1974. – 104 с.

6. Заренбин, В.Г. Исследование режимов приработки автомобильных двигателей при капитальном ремонте / В.Г. Заренбин, А.Х.Касумов. – М.: Транспорт, 1983. – С. 78.

7. Храмов, Н. В. Обкатка и испытание автотракторных двигателей / Н. В. Храмов, А.Е. Королев, В.С. Малаев. – М.: Агропромиздат, 1991. – 125 с.

УДК 631.362.3

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 25.04.2008

## ОБОСНОВАНИЕ И РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА СОРТИРОВАНИЯ КОРНЕПЛОДОВ МОРКОВИ

А.М. Заец, аспирант (УО БГАТУ)

### Аннотация

*В статье описана технология расчета основных показателей процесса сортирования корнеплодов моркови. Изложены основные требования международных и межгосударственных нормативных документов к качеству моркови. Приведены результаты экспериментальных исследований физико-механических свойств корнеплодов, позволяющих обеспечить расчёт и оптимизировать параметры конструкции.*

### Введение

В настоящее время в республике практически отсутствует производство новых пунктов послеуборочной обработки корнеплодов моркови, а существующие машины, применяемые на перерабатывающих предприятиях, морально устарели, поэтому не могут своевременно и качественно обрабатывать нарастающий поток продукции.

Техническое переоснащение сельскохозяйственного производства, использование высокопроизводительных отечественных пунктов, линий и механизмов позволит повысить эффективность и качество производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия в объемах, достаточных для внутреннего рынка и формирования экспортных партий.

Сохранить корнеплоды моркови от порчи на более длительный период, создать запасы для потребления в течение круглого года, облегчить труд женщин в домашнем хозяйстве, разнообразить меню на предприятиях общественного питания и многое дру-

гое возможно осуществить, используя промышленный метод консервирования [1]. Но промышленная переработка предъявляет определённые требования к заготавливаемому сырью, которые можно выполнить с помощью дополнительной послеуборочной доработки сортировальными машинами.

### Основная часть

Морковь, поступающую для реализации в сыром виде, необходимо подготовить в соответствии с ГОСТ 1721-85 [2], ГОСТ Р 51782-2001 [3], либо стандарта ЕЭК ООН FFV-10 [4]. Качество моркови свежей оценивают по ГОСТ 1721-85 «Морковь столовая свежая, заготавливаемая и поставляемая». В соответствии с требованиями и нормами этих технических условий корнеплоды моркови, поставляемые для потребления в свежем виде и для промышленной переработки, по внешнему виду должны быть целыми, чистыми, не увядшими, не треснувшими, без повреждений сельскохозяйственными вредителями, не уродливыми по форме, с длиной оставшихся черешков не