

## OPTIMISATION OF THE INDUCTION MOTOR REPAIR PROCESS USING VACUUM IMPREGNATION STATIONS

**Karpenko V.S. postgraduate student; Avtuhov A.K. professor**

*State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine*

*The paper describes the process of optimising motor repair using an additional process of vacuum impregnation of stator windings. The process improves the performance of the repaired motor. This optimisation increases the overhaul interval during further operation of the motor.*

Agricultural processing companies need to have their equipment repaired as quickly as possible. Repair locations should be as close as possible to the equipment's operating locations. It is optimal to carry out complex repairs of both mechanical and electrical components of the equipment at one location [1].

An additional process of vacuum impregnation of the stator windings makes electric motors especially reliable during operation after repair. Impregnation improves the electrical and mechanical properties of the insulation and affects the heating level, moisture resistance and thermal conductivity. Winding impregnation involves filling the pores of insulating materials to remove moisture from them. Impregnation also cements the winding turns, preventing their relative movement and abrasion of the insulation.

The optimization of the repair process for low-voltage asynchronous motors with a capacity of up to 30 kW ensures that repairs can be completed within three days. The repair process fully restores the motor's operating condition, and the quality of work meets production standards and customer requirements.

To implement the process of repairing low-voltage asynchronous motors with a capacity of up to 30 kW, the site must be equipped with a test station, a UNI-T UT312 digital vibrometer, and a BENETECH GM3123 megohmmeter 0-99.9 GΩ. The vacuum impregnation unit is manufactured separately. Its block diagram is shown in Fig.1.

The repair process begins with the analysis of defects and includes visual inspection of mechanical components, winding condition monitoring and insulation inspection, in accordance with industry guidelines GKD 34.20.302-2002 “Electrical Equipment Testing Standards”.

Based on the diagnostic results, an engine repair plan is drawn up. The engine is disassembled and repaired. If necessary, bearings are replaced and the shaft or other mechanical parts are repaired.

In the case of replacing the motor windings, an additional process of vacuum impregnation of the windings is introduced [2]. The impregnation is carried out using BT-99, FL-98, GF-95, ML-92 varnishes or modern Elcom-180 compound at the vacuum impregnation unit (Fig. 1). Before impregnation, all areas that should not be exposed to varnish are protected with protectors.

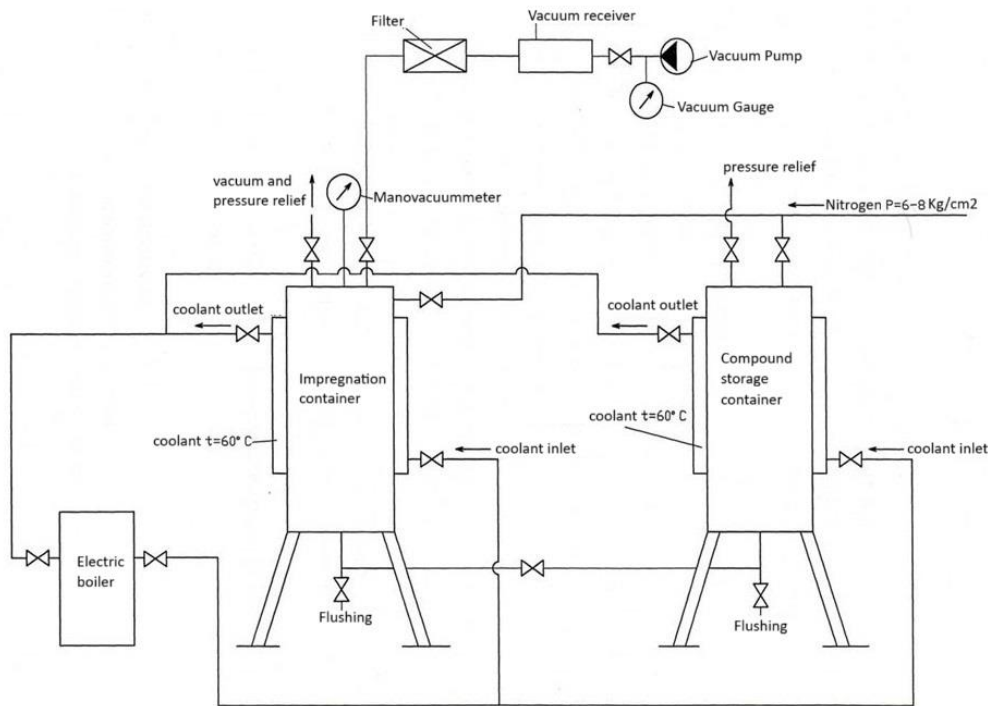


Fig. 1. Block diagram of a vacuum impregnation unit

For high-quality impregnation of windings, the technology specified by the compound manufacturer should be followed:

1. Dry the stator for 2-3 hours at a temperature of 70-80 °C.
2. Heat the conditioned compound to a temperature of 35-40 °C.
3. Immerse the stator in an autoclave and seal it.
4. Vacuum the stator for 1-1.5 hours at a pressure of 2.7-4 kPa.
5. Put the compound into the autoclave until the stator is completely immersed.
6. Supply compressed air with a pressure of 0.3-0.6 MPa for 1-1.5 hours.
7. Pump out the compound, allow the compound to drain for 0.5-1 hour.
8. Dry the stator at 180 °C for 8-10 hours.

Then reassemble the motor and perform the control tests again. If the results are positive, test the motor at a testing station. Measure the motor vibration level according to GOST 20815-93 [3]. If the level of permissible vibration is exceeded, eliminate the cause of the vibration. This may be one of the following reasons: loose threaded connections, defective or overheated bearings, bent or broken fan shaft or blades, loose end caps. The identified causes should be eliminated until the permissible vibration rate is reached. The repaired motor is painted in the assembled state.

This practice has been successfully implemented and is used at the Electromechanical Plant ETAL LLC in Oleksandriya, Kirovohrad region.

## References

1. Avtuhov A. K., Karpenko V. S. Vykorystannia tekhnolohii instrumentalnoho vyrobnytstva dlia stvorennia efektyvnoi remontnoi dilnytsi na bazi instrumentalnoho tsekhu pidpriumstva zahalnoho mashynobuduvannia. Molod i industriia 4.0 v XXI stolitti: materialy KhKh Mizhnar. forumu molodi, 4-5 kvit. 2024 r. Kharkiv: DBTU, 2024. S. 124-125. [in Ukrainian].

- Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024
2. Avtukhov A.K., Sablyna M.A., Zhvanko D.R. Vykorystannia vakuumnoho obladdannia v derevoobrobni promyslovosti. Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu silskoho hospodarstva imeni Petra Vasylenka №167, 2016 str.47-53. [in Ukrainian].
  3. Yurchenko, O., Livenko, T., Matvieiev, O., Berkut, R. i Buhaiov, V. Tekhnolohiia remontu elektrodvyhuniv riznoho pryznachennia. Naukovyi visnyk Tavriiskoho derzhavnogo ahrotekhnolohichnoho universytetu. 13, 2, 2023. [in Ukrainian].

**УДК 621**

## **ВИБІР БАЗОВОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОМПЕНСАЦІЙНОЇ ВСТАВКИ ПРИ РЕМОНТІ ГІЛЬЗИ ЦИЛІНДРА АВТОТРАКТОРНОГО ДВИГУНА ТИПУ СМД**

**Іващенко С.Г. к.т.н., доц.**

*Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

*Розглянуті питання вибору базового матеріалу компенсаційної вставки для ремонту зношеної гільзи циліндра дизельного двигуна типу СМД. Досліджувались різні чавуни для вибору більш ефективного.*

Вибір матеріалу для виготовлення тієї або іншої деталі залежить від умов роботи цієї деталі та вузла. При виборі базового матеріалу для виготовлення компенсаційної вставки виходили з того, щоб він мав довговічність роботи, високу зносостійкість, твердість, корозостійкість, теплостійкість, бо робоча поверхня гільзи циліндра працює в досить агресивних умовах. В процесі роботи робоча поверхня гільзи зношується і основним способом відновлення роботи є розточування під наступний ремонтний розмір. Коли ремонтні розміри вичерпалися то робочу поверхню відновлюють наплавленням з подальшим розточуванням якщо в цілому стан гільзи задовільний, якщо є серйозні дефекти то відправляють на переплавлення.

В роботах [1, 2, 3, 4, 5, 6] представлений спосіб відновлення зношеної робочої поверхні гільзи циліндра дизельного двигуна типу СМД.

З'ємні гільзі циліндра автотракторних двигунів виготовляють в основному з сірого нелегованого та низьколегованого чавуну. Для вибору базового матеріалу досліджували передільний та ливарний чавуни так як є можливість використовувати відходи від виробництва валків для прокатних станів на металургійних заводах. Валки для прокатних станів працюють в досить агресивних умовах великого навантаження, підвищеного тертя та високих температур і мають достатню зносостійкість. Такі умови роботи досить близькі до роботи гільз циліндрів дизельних двигунів. При дослідженні встановили хімічні склади цих чавунів. Встановлено, що їхні хімічні склади досить близькі, але є відмінність у вмісті кремнію та нікелю, що впливає на рівень твердості та структури (долі карбідної фази) виливків. Відливали проби в землю на відбілюваність (заготівка Ø20 мм) з передільного та ливарного чавунів. При використанні в шихті передільного чавуна доля карбідної фази не перевищувала