

UDC 311.313:629.33(477.64)

## **TECHNOLOGY OF DEPOSITION OF POWER LINES OF ROAD TRANSPORT SYSTEMS**

**Xin Du**, PhD., Assistant of Professor,  
*Xinxiang University, Xinxiang, China,*  
e-mail: 51969926@qq.com

The electro-spark deposition (ESD) is used as a traditional surface enhancement method [1]. Lazarenko B. and Lazarenko N. initiated the processing theory, which is now widely used in surface machining processes.

Since metallurgical bonding can be achieved on metal surfaces through electro-spark discharge [2], ESD can harden metal surfaces and improve their wear resistance and fatigue strength. It is widely used in the generation of surface coatings on metals. The ESD can achieve strengthening on the metal surface, such as carburization, nitriding, sulphurisation, nitrocarburisation and aluminized surface [3].

Viacheslav Tarelyk investigated the carbonization process using discharge energy and graphite powder. Karavaev studied surface wear resistance with the current and the number of machining cycles in ESD. Shevchenko analyzed the ultrasound method in the process of carburizing.

The 45 steel had low cost and good overall mechanical properties but had poor wear resistance.

The carburizing process was carried out by adding carbon to the surface layer of the metal, which formed a high-strength carbide. The carburizing furnace was used by adding gas, liquid, or solid in the traditional carburizing process.

The metal was heated to a certain temperature, maintained a particular time to achieve, and carburized. For large equipment, carburizing required special large equipment and high costs. For some specific structures, it was even hard to carburize. ESD carburizing can be carried out on the surface of large machinery and equipment outdoors without the special carburizing furnace.

The carburizing process was studied using graphite electrodes to improve the wear resistance of 45 steel. It is particularly advantageous for agricultural machinery, pumps, and mechanical tools. These machines are often made from 45 steel, which is a good value for money and is used as the base material. First, No. 45 steel with a size of 25\*30mm and 2mm thick was used as a sample. Then, the surface was sanded separately using 600-grit sandpaper to remove the oxidized layer and impurities. The surface was cleaned with 99% ethanol. Finally, a high-speed ESD repair machine (fig.1 Huimite HMT9500, China) was used for carburizing the 45 steel surface. The 3mm diameter graphite rod was used as an electrode, and Argon was used as a shielding gas. A 4-factor and 4-level test was carried out using a Taguchi OA factorial design. The process parameters are shown in Table 1.



Fig. 1. The high-speed ESD repair machine (HMT9500)

Table 1 – The ESD carburizing process parameters

No.	Efficiency (%)	Voltage (V) B	Current Frequency (Hz) C	Time (s)
	A			D
1	20(1)	25(1)	100(1)	120(1)
2	30(2)	35(2)	180(2)	240(2)
3	40(3)	45(3)	260(3)	360(3)
4	50(4)	55(4)	340(4)	480(4)

Electro-spark deposition is a green manufacturing method which is more energy-efficient than traditional heat treatment methods and has minimal environmental pollution. ESD enables rapid carburization of metal surfaces by the graphite electrode. Thus, the wear resistance property of the metal surface is improved. ESD can carburize the surface of large steel structure parts in agriculture, improving wear resistance and service life. The traditional carburizing process costs much money and is difficult to achieve. ESD carburizing can save much money and even carburize the partial surface of the part. The traditional carburizing process cannot achieve these. This research employed rapid ESD equipment with rotary electrodes for the surface carburization of No.45 steel.

### References

1. Hrynkiv A., Rogovskii I., Aulin V., Lysenko S., Titova L., Zagurskiy O., Kolosok I. Development of a system for determining the informativeness of the diagnosing parameters of the cylinder-piston group of the diesel engines in operation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2020. Vol. 3 (5(105)). P. 19-29. doi:10.15587/1729-4061.2020.206073.
2. Nazarenko I., Mishchuk Y., Mishchuk D., Ruchynskiy M., Rogovskii I., Mikhailova L., Titova L., Berezovyi M., Shatrov R. Determination of energy characteristics of material destruction in the crushing chamber of the vibration crusher. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2021. Vol. 4(7(112)). P. 41–49. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239292>.
3. Rogovskii I. L., Sivak I. M. Research of microdeformation and stress in details of agricultural machines by implementing holography. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 677. P. 052038.

Міністерство  
освіти і науки  
України



Міністерство освіти і науки України

Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Механіко-технологічний факультет

Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК

Академія прикладних наук Університету  
управління та адміністрування в Ополі

Академія інженерних наук України  
Українська асоціація аграрних інженерів



**ЗБІРНИК ТЕЗ  
доповідей  
VI Міжнародної  
науково-практичної конференції  
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»**



AutoTransport and Infrastructure

19-21 квітня 2023 року  
м. Київ

**ББК 40.7**  
**УДК 631.17+62-52-631.3**

*Рекомендовано до друку рішенням наукової ради механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 18 квітня 2023 р., протокол № 8 .*

Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура» (19–21 квітня 2023 року). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2023. 250 с.

ISBN 978-617-8102-96-8

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів і докторантів, студентів, фахівців транспортної галузі, учасників VI Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура», в яких розглядаються нинішній стан та шляхи розвитку автотранспортної галузі.

ISBN 978-617-8102-96-8

© НУБіП України, 2023.

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

**Отченашко В. В.**, начальник науково-дослідної частини – голова організаційного комітету;

**Братішко В. В.**, декан механіко-технологічного факультету – заступник голови організаційного комітету;

**Тадеуш Покуса**, проректор Академії прикладних наук Університету управління та адміністрування в Ополе, Польща – заступник голови організаційного комітету;

**Киричок П.О.**, президент Академії інженерних наук України – заступник голови організаційного комітету;

**Загурський О.М.**, професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК – секретар організаційного комітету.

**Войтюк В. Д.**, професор кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка;

**Дьомін О.А.**, доцент кафедри транспортних технологій та засобів у АПК;

**Калінін Є. І.**, завідувач кафедри тракторів, автомобілів та біоенергоресурсів;

**Новицький А. В.**, завідувач кафедри надійності техніки;

**Мацюк В. І.**, заступник декана з наукової роботи механіко-технологічного факультету, професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК;

**Михайлович Я. М.**, професор кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка;

**Роговський І. Л.**, завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка.

**Савченко Л.А.**, завідувачка кафедри транспортних технологій та засобів у АПК.