

The analysis revealed that the average coating thickness of ~ 100 microns, homogeneous structure and has practically no pores. In the boundary layer in Figure 8a clearly distinguished white color layer, an average thickness of about 20 microns, presumably AlN. This layer has a higher hardness value ~ 2.40 GPa. Figure 8b of this layer is not visible, and the hardness of the boundary layer is ~ 0.72 GPa. It was thus established that the hardness of the boundary layer depends on the concentration of nitride phases.

This method has the following advantages compared with the others: simplicity, low exposure time ( $10^{-3}$ s) and environmental friendliness. Not required dispensed material that works enough electro erosive by accelerating channel with surface copper trunk coaxial magneto accelerator. This method allows us to solve several problems. First, solves the problem of combining a contact pair copper -aluminum. Second, the contact resistance is significantly reduced and hence reduces the energy loss.

#### References:

1. Масанов Н.Ф. Присоединение проводников к контактными выводам электрооборудования, М., “Энергия”, 1969. 96 с.
2. Сивков А.А., Л. В. Корольков, А. С. Сайгаш. Нанесение медного покрытия на алюминиевые контактные поверхности с помощью магнитоплазменного ускорителя // Электротехника 2003, № 8, с. 41. 46.
3. Алхимов А.П., С.В. Клинков, В.Ф. Косарев, В.М. Фомин. Холодное газодинамическое напыление. Теория и практика/ под ред. В.М. Фомина. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.

Научн. рук.: Сайгаш А. С., к.т.н., доц. каф. ЭПП.

### **Kolobowa, D.W., Kobenko, Ju.W. Die Solarenergie in Deutschland**

*Nationale Polytechnische Forschungsuniversität Tomsk.*

**Abstract:** Im diesem Beitrag sind Belange und aktuelle Daten über die Entwicklung die Solarenergie in Deutschland betrachtet und die Analyse des Ausbaus und Nutzens des Solarmarktes in der Bundesrepublik gegeben.

**Schlüsselwörter:** Solarenergie, Solarbatterien, Leistung.

#### **Das Allgemeine über die Solarenergie in der BDR**

Die alternative Energetik wird in der Welt immer mehr gefördert. Die solare Energie bleibt dabei keineswegs abseits. Ihre Rangstufe entwickelt sich mit jedem Jahr unentwegt. Als Zeugnis sind die Materialien der Statistik EPIA. 2012 hat die allgemeine Leistung der Solaranlagen weltweit die Planke von 100 GW überschritten. Die gegenwärtigen Anlagen produzieren so viel Elektrizität wie 16 Kohle- oder Atomkraftwerke.

Europa liegt im Bereich der Solartechnik weltweit vorn. Deutschland kommt dabei eine entscheidende Rolle zu. Zurzeit legen die Deutschen alle Atomkraftwerke in ihrem Land aktiv still. Veranlasst wurde dies durch die Unfälle in Tschernobyl und Fukushima. Folglich entstand die Frage nach der Gewinnung der Energie aus den alternativen Quellen. Das sind Sonne, Wind, Wasser und andere.

Dank solcher Politik wurde Deutschland zum weltweiten Vorreiter auf dem Gebiet der Einführung und Investition in die Solarenergie (Prognose von 2010).

### **Die wesentlichen Solarkraftwerke und ihre Leistung**

Jetzt gibt es in Deutschland mehr als 16 Solarparks. Die größten von ihnen sind „Solarpark Senftenberg II, III“; „Solarpark Finsterwalde I, II, III“; „Solarpark Lieberose“; „Solarpark Alt Daber“.

„Solarpark Senftenberg II, III“ befindet sich neben der Stadt Senftenberg in Ostdeutschland. Er besteht aus mehr als 330 000 Solarmodulen und produziert etwa 82 MW Energie. Solcher Park kann 25 000 Häuser mit Elektrizität versorgen. Der Größe nach beansprucht er etwa 85 Fußballfelder, und sein Bau hat 150 Millionen Euro gekostet.

„Solarpark Finsterwalde I, II, III“ steht in der Nähe der Stadt Finsterwalde. Die Leistung ist 80,245 MW.

„Solarpark Lieberose“ liegt in Lieberose, Brandenburg. Die Leistung der produzierten Energie beträgt 71 MW. Im Park befinden sich etwa 700 000 flexible Solarpaneele, die in der Welt am wirksamsten sind. Solcher Park kann 15 000 Häuser mit Elektrizität versorgen. Sein Platz gleicht 210 Fußballfeldern und sein Bau kostete etwa 160 Millionen Euro.

„Solarpark Alt Daber“. Er könnte 133 Fußballfelder beherbergen und die Leistung ist 70 MW. Er ist an dem Platz des ehemaligen Militärprüffeldes gelegen. Sein Bau hat 150 Millionen Euro gekostet.

### **Die Solarfirmen. Das weltweite Verhältnis und die Konkurrenz**

Am bekanntesten für die Produktion der solaren Batterien sind Firmen „Sharp“, „Q-Cells“, „Kyocera“, „Sanyo“, „Mitsubishi“, „RWE Schott Solar“, „BP Solar“, „SolarWorld“.

„Sharp“ ist die japanische Gesellschaft für die Produktion der Elektronik. Im weltweiten Verhältnis beträgt ihre Produktion der Solarbatterien 28%.

„Q-Cells“ ist das deutsche Unternehmen in Sachsen. Diese Firma ist der weltweit größte Produzent der Elemente für die solaren Batterien. Im weltweiten Verhältnis beträgt ihre Produktion der Solarbatterien 11%.

„Kyocera“ ist die japanische hochtechnologische Gesellschaft. Im weltweiten Verhältnis beträgt ihre Produktion der Solarbatterien 9%.

„Sanyo“ ist der japanische Produzent der Elektronik. Im weltweiten Verhältnis beträgt seine Produktion der Solarbatterien 8%.

„Mitsubishi“ ist die japanische Gruppe der Gesellschaften. Im weltweiten Verhältnis beträgt ihre Produktion der Solarbatterien 7%.

„RWE Schott Solar“ ist die deutsche Firma für die Produktion der solaren Batterien und Module für Photovoltaikanlagen. Im weltweiten Verhältnis beträgt ihre Produktion der Solarbatterien 6%.

„BP Solar“ ist die spanische Gesellschaft für die Produktion der Fotozellen für Solarbatterien. Im weltweiten Verhältnis beträgt ihre Produktion der Solarbatterien 5%.

„SolarWorld“ ist der größte Produzent der Solarbatterien in Deutschland.

### **Die Aussichten**

Vor kurzem haben die Forscher aus dem Institut der Sonnenenergie der Gesellschaft Fraunhofer die Produktion der wirksamsten Fotozelle in der Welt bekanntgegeben. Der Wirkungsgrad der experimentalen Fotozelle beträgt 44,7 %.

Es muss bemerkt werden, dass ihr Vorgänger die Fotozelle mit einem Wirkungsgrad von 44,4 % der japanischen Gesellschaft „Sharp“ war. 2012 waren in Europa die neuen photoelektrischen Anlagen mit 17 GW Leistungen installiert. Den großen Anteil hat Deutschland mit 8 GW. Es hat hiermit ebenfalls Italien verdrängt.

Und einschließlich bis zum 2013 entwickelt sich die solare Energetik in Europa aktiv. Solche gute Ergebnisse besagen, dass „der solare Durchbruch“ außerhalb der Grenzen der

Europäischen Union stattfindet. Vor allem sind es die USA und China. Nicht umsonst heißt es „In Europa ist es wolkig, in Asien ist es sonnig“.

#### Literatur:

1. <http://oursocialmedia.com/germany/firstsolar/grostes-solarkraftwerk-in-deutschland-eroffnet/>.
2. <http://www.facepla.net/index.php/content-info/art-menu/2033-top-10-pv-power-plant>.
3. <http://www.facepla.net/index.php/the-news/energy-news-mnu/2413-solar-record-germany>.
4. <http://www.erneuerbare-energien-und-klimaschutz.de/artikel/konzenson2/index.php>.
5. <http://pronedra.ru/alternative/2013/09/25/solnechnye-paneli/>.
6. [http://energysafe.ru/alternative\\_energy/alternative\\_energy/965/](http://energysafe.ru/alternative_energy/alternative_energy/965/).
7. <http://sol-energy.blogspot.ru/>.

### **Kornelyuk, I.A., Sokolova, E.Y. Digital Relays vs. Analogue Ones**

*National Research Tomsk Polytechnic University.*

The paper shows the trend in replacement of the analogue relays by digital ones. The reasons for their replacement are also considered in the given paper. It is concluded that digital relays are more reliable, fast, compact and possess various operation functions.

The role of protective relaying in electric-power system is explained by a brief examination. There are three aspects of a power system that will serve the purposes of this examination. These aspects are normal operation, prevention of electrical failure, and the reduction of the effects caused by electrical faults.

A protection relay is a smart device that receives input signals, compares them to set points, and provides output signals. This is common for all types of relays (electromechanical, static and digital devices). The input signals can be current, voltage, resistance, frequency or temperature. Outputs can include visual feedback in the form of indicator lights and/or an alphanumeric display, communications, control warnings, alarms, and turning power off and on.

The first protection relays used for power system protection were electromechanical analog devices. Over the last 40 years electromechanical relays have been progressively superseded, firstly by static analogue relays then by digital relays. The development of digital relays has lowered cost and provided greater functionality within each relay.

The protective relaying causes fast removal and disconnection of any element of the power system when it suffers short circuits or is under abnormal and emergency conditions. Relay protection sometimes is even more reliable than the station operators or attendants. The operator needs some time to evaluate the situation and correct it before any harmful consequences develop while the relays respond fast and are able to tackle this problem quickly.

It is well-known that each generator, transformer, bus bar, overhead transmission line are equipped with different types of circuit breakers. Thus, any element can be completely disconnected from the power system. Moreover, the protective relays provide identification of the location and type of failure.

The functional characteristics of any protective-relaying equipment are:

- speed.
- selectivity.
- sensitivity.
- reliability.