



HISTÓRIA VÝROBY OCEĽOVÝCH LÁN V BÝVALEJ DRÔTOVNI HLOHOVEC

HISTORY OF PRODUCTION OF STEEL WIRE ROPES IN FORMER DRÔTOVŇA HLOHOVEC

Viktor Tittel¹, Jozef Hulín²

¹ MTF STU, Ústav výrobných technológií, Katedra tvárnenia, Bottova 25, 917 24 Trnava,
Slovensko, tel. 0918646051, e-mail: viktor.tittel@stuba.sk

² INKRUSTA J.HULÍN spol. s r.o., Nitrianska 93, 920 01 Hlohovec, Slovensko, tel:
0905717572, e-mail: inkrustaj.hulin@stonline.sk

Abstrakt: Príspevok obsahuje históriu výroby lán v bývalej Drôtovní Hlohovec od jej začiatku v roku 1964 až po jej koniec v roku 2002. Porovnáva technickú úroveň na počiatku výroby lán na Slovensku používanú technológiu v 60 – tých rokoch a súčasnú technológiu. Zmeny technológie boli výsledkom vývoja valcovaných drôtov, pokroku v ich tepelnom spracovaní a povrchových úpravách. Zachytáva tiež pokrok v oblasti technológie ťahania drôtov a zmien pri výrobe lán v lanárni. Príspevok obsahuje tiež parametre používaných zariadení na začiatku výroby a v súčasnosti ako sortiment vyrábaných lán. Ročná výroba bola 8 až 10 tisíc ton lán prevažne klasických konštrukcií (Standard, SEAL, WARINGTON, HERKULES).

Kľúčové slová: valcovaný drôt, oceľový drôt, laná, pramence

Abstract: Paper deals with the history of the steel wire ropes production in the first Slovak wire plant, former Drôtovní Hlohovec, from its beginning in 1964 till the end in 2002. The technology of the steel wire ropes production, used in Slovakia in sixties, is compared in the paper with the modern technology. The changes in the technology have been resulted from the development of wire rods and progress in its both heat treatment and surface treatment. The progress in the field of the wire drawing technology as well as the general changes in the steel wire ropes production in the plant is described. The parameters of the equipments used in the plant in the beginning of the ropes production and in the end are also introduced as well as the technical parameters of the steel wire ropes have been produced in the plant. Annual production capacity of the plant was from 8 to 10 thousand tons of ropes mainly of the classical construction (Standard, SEAL, WARINGTON, and HERKULES).

Key words: wire rods, steel wire, steel wire ropes, strands

1 ÚVOD

Priemyselná výroba drôtov a lán na Slovensku je spojená s existenciou Drôtovne Hlohovec (DH). Jej základný kameň bol položený 30.4.1960. Na začiatku - prvá etapa, to bola výroba drôtov z nízkouhlíkových ocelí a výrobkov z nich. Išlo o výrobu oceľových drôtov spevnených ťahaním za studena, drôtov žíhaných, zvarovaných sietí, pozinkovaných drôtov a výrobu klincov. V druhej etape sa výroba rozšírila na spracovanie oceľových drôtov zo stredno a vysokouhlíkových ocelí. Výsledkom bolo hlavne výroba oceľových lán, drôtov na pružiny, drôtov do prepínacích výstuží a výroba elektrovodných pramencov. V tretej etape bola zavedená výroba kordov do pneumatík a dopravníkových pásov. Tento sortiment výroby sa udržal a postupne sa zvyšovala technická úroveň výroby a technické parametre výrobkov, čo zaradilo DH medzi popredné drôtovne v Európe.

2 HISTÓRIA LANÁRNE V DRÔTOVNI HLOHOVEC

Lanáreň v Hlohovci bola postavená v rámci prvej etapy výstavby Drôtovne Hlohovec (DH). Pracovníci boli už pred zahájením výroby zaškolení v lanárňach Bohumíne (ČR), Vamberku (ČR) a Rothemburgu (bývala NDR). Prvé lano, 42 drôtová konštrukcia klasického lana bolo vyrobené v DH 17.3. 1964. Na začiatku boli laná spletané z lanových drôtov vyrobených v Bohumíne, nakoľko v DH nebola ešte zavedená výroba patentovaných drôtov.

1 INTRODUCTION

Industrial production of the steel wire ropes in Slovakia deals with the existence of Drôtovňa Hlohovec (DH). It started 30.4.1960 when the foundations of the first building were laid. In the beginning, at first stage, the wires from low carbon steels and products from these wires were produced. That time the plant production program covered steel wires strengthened by cold drawing, annealed wires, electrowelded mats, zinc-coated wires, and wire nails. At the second stage, the production has expanded to the manufacturing of the steel wires from medium- and high-carbon steels. That primarily resulted in the manufacturing of the steel wire ropes, spring steel wires, wires for prestressed concrete, and strands for electric conductors. At the third stage, the production of the steel cords for both tires and conveyor belts started at the plant. After that the plant product program has been stable for many years while the production level in terms of the used technologies as well as the technical parameters of the products has been permanently improved. That moved DH between the leading manufacturers in Europe.

2 HISTORY OF THE DRÔTOVŇA HLOHOVEC ROPE PLANT

The rope plant in Hlohovec was built in the frame of the first stage of DH building. Plant workers have been trained in the rope plants in Bohumín and Vamberk (both Czech Republic), and in VEB Draht - und Seilwerk Rothenburg (former GDR) before the start of production in Hlohovec. First rope, 42-wire construction of classical rope, was produced in DH 17.3.1964. In the beginning all the steel wire ropes were stranded using rope wires made in Bohumín since that time there had not yet been production of the patented steel wires at DH.

Spúšťanie výroby a jej chod zabezpečovali nasledovní pracovníci: vedúci lanárne – Ing. Emil Kubiš, od roku 1965 Ing. Hulín, technolog – Ing. Hulín do roku 1965, majstri – Ludvig Abelovič, Kamil Boledovič, Rudolf Došek, Timot Červený, ekonóm – Ján Karaba, hlavný mechanik – Štefan Poláček, príprava výroby – Eva Drgoňová a výskumní pracovníci Ing. Dušan Kusovský a Ing. Jozef Poláček. Mnohí z nich a ďalší, ostali výrobe lán verní počas celej éry lanárne DH.

Opening of the new production and its further running the following plant team provided: general manager – Ing. Emil Kubiš, and since 1965 Ing. Hulín, technologist – Ing. Hulín, till 1965, foremen – Ludvig Abelovič, Kamil Boledovič, Rudolf Došek, Timot Červený, economist – Ján Karaba, chief mechanic – Štefan Poláček, developing of production – Eva Drgoňová and researchers Ing. Dušan Kusovský, and Ing. Jozef Poláček. Majority of them as well as the other workers have been with the DH rope plant for the whole its era.



Obr. 1 Titulná strana propagačného materiálu lanárne DH

Fig. 1 Title page of the advertising material of the Drôtovňa Hlohovec rope plant

Ročná kapacita vybudovanej lanárne bola 14 120 ton. V skutočnosti bola max. výroba 9 800 ton za rok. V lanárni boli vyrábané spočiatku klasické konštrukcie 42 a neskôr 222 drôtové podľa ČSN 02 4324. Nasledovali konštrukcie 114 drôtové klasické a konštrukcie SEAL. Pokračovali konštrukcie Herkules 126 a 221 drôtové. Rozsah pevnosti bol v tom

The planned annual production capacity of the rope plant built in Hlohovec was 14 120 tons. The actual production capacity was at most 9 800 ton per year. At the plant from the very beginning the steel wire ropes of the classical construction with 42 wires and than later with 212 wires in accordance with standard ČSN 02 4324 were produced. In production the classical construction with 114 wires and the ropes of SEAL construction followed the above-mentioned classical constructions of the steel wire ropes. Than the ropes of Herkules construction with 126 and 221 wires came. That time the range of strength

období 130, 160 a 180 kp.mm⁻² (1270, 1570 a 1770 MPa). Strojné zariadenia lanárne boli dodané firmou BEMA a tvorili ho 6, 12, 18 a 24 tubusové zlaňovačky a tubusové a košové zrážacie stroje.

Drôtoťahy boli z bývalej NDR typu UDZSA – pre ťahanie za sucha a UDZWG – pre ťahanie za mokra. Na výrobu lán boli používané priemery drôtov od \varnothing 0,4 do \varnothing 2,24 mm. Postupne pri rozširovaní DH sa začali vyrábať i patentované drôty zo stredno a vysokouhlíkových drôtov. Tieto drôty sa patentovali na patentovacích a patento-pozinkovacích linkách. Výrobné zariadenie ešte dopĺňali zariadenia na povrchovú úpravu pred ťahaním a zariadenia na výrobu vložiek do lán, prevíjanie cievok, intenzívne mazanie lán a podobne. Kompletné strojné zariadenie umožnilo vyrábať nielen holé drôty, ale aj pozinkované v celom rozsahu priemerov drôtov. Laná boli vyrábané od \varnothing 8 mm do \varnothing 35,5 mm.

Počas celej existencie lanárne bola spolupráca medzi Technickou univerzitou Košice, Fakultou BERG na vývoji nových konštrukcií, zvyšovaní životnosti lán, vývoji testovacieho zariadenia na životnosť lán, umrtvovacích zariadení, zariadení na intenzívne mazanie lán a podobne. Na spolupráci sa podieľali terajší profesori Ján Boroška a Eduard Štroffek.

Vďaka tejto spolupráci, činnosti vlastného vývojového strediska a dobre vybudovanej a realizačnej zložky, bolo možné zavádzať rôzne technické zlepšenia v kvalite lán a ich technickej úrovni.

was as follows: 130, 160, and 180 kp.mm⁻² (1270, 1570 and 1770 MPa). The equipment for the rope plant in Hlohovec firm BEMA supplied and that was 6, 12, 18 and 24 high-speed tubular stranding machines as well as the tubular and planetary cage-type stranding machines.

The drawing machines were from the former GDR and that were of UDZSA type for the dry drawing, and of UDZWG type for the wet drawing. Steel wires with diameters from 0.4 till 2.24 mm were used for the steel wire ropes manufacturing. Step by step when DH grows, the manufacturing of patented wires from the medium- and high-carbon steels has been introduced at the plant. When manufacturing, the steel wires were patented using patenting lines or patenting-zinc-coating lines. Additionally, the production facilities of the plant included equipment for: surface treatment before drawing, manufacturing of inserts for steel wire ropes, wire-winding devices, lubricating devices, etc. The complete equipments used at the plant made it possible to manufacture not only uncoated wires but also zinc-coated wires in the whole production range of the rope diameters. The steel wire ropes manufactured by DH had diameters from 8 mm up to 35.5 mm.

During the whole period of the DH existence there was cooperation with the Technical University in Košice, BERG Faculty that was in the field of: new rope construction development; improvement of the ropes service life; design of new devices for durability testing, ropes preforming, intensive ropes lubricating, and so on. Actual professors Ján Boroška and Eduard Štroffek have contributed in this cooperation significantly. Due to this cooperation as well as due to the great contribution of own designers team and the technologists it was possible to implement into the manufacturing process different innovations and, as consequent, to provide improvement in both the quality and

3 POROVNANIE TECHNOLOGIÍ NA ZAČIATKU A KONCI EXISTENCIE LANÁRNE

3.1 VALCOVANÝ DRÔT

Na začiatku výroby sa valcovaný drôt (VD) v DH nepoužíval a dovážené boli len ťahané patentované drôty, ktoré sa zlaňovali v lanárni. Neskôršie sa celý proces realizoval v DH. To znamená spracovanie VD na ťahané a patentované drôty a ich následne použitie na výrobu lán. Valcované drôty mali pomerne malú hmotnosť cca 120 kg, vysoký obsah okují cca 1,6-1,8 kg/t. V súčasnosti sa ich hmotnosť pohybuje do 2 500 kg a množstvo okují cca 0,4 kg/t. Valcované drôty bolo nutné pred ťahaním patentovať na hrubej patentovacej linke od firmy BEKAERT, terajšie valcované drôty sa vyrábajú riadeným ochladzovaním, čím získavajú štruktúru vhodnú na priame ťahanie za studena.

3.2 PRÍPRAVA POVRCHU PRED ŤAHANÍM

Príprava drôtu pred ťahaním spočíva v odstraňovaní okují po valcovaní za tepla, prípadne po patentovaní. Morenie sa robilo v kyseline soľnej. Rozdiel nastal iba v prístupe k životnému prostrediu a to

enhanced technical parameters of the steel wire ropes made in Hlohovec.

3 COMPARISON OF TECHNOLOGIES USED IN THE BEGINNING AND THE END OF THE ROPE PLANT DRÔTOVŇA HLOHOVEC EXISTENCE

3.1. WIRE ROPES

In the beginning of the production wire rods were not used at DH because only drawn patented wires are supplied, from which the ropes were manufactured at the rope plant. Later DH realised the whole process in relation to the wire rods production. It means that the wire rods were applied at DH for producing of drawn and patented wires to be used for the ropes manufacturing. Wire rods had relatively low weight to be approximately 120 kg, and high content of scales to be approximately 1.6-1.8 kg per ton. Today their actual weight is about 2 500 kg and the scale content is about 0.4 kg per ton. In this area, the plant benefited, first of all, from application of the continuous casting of the steel billets that resulted in high homogeneity of chemical composition and mechanical properties in a cross section and, as sequent, high quality of wire rods. In the past, before drawing, separate process of patenting of the wire rods was obligatory that was carried out in the patenting line from firm BEKAERT; while modern wire rods are treated using controlled water cooling after rolling that allows getting its structure to be suitable for the direct cold drawing.

3.2 SURFACE PREPARATION BEFORE DRAWING

The wire surface preparation before drawing includes the scale removing after hot drawing or after patenting. The wire pickling was carried out in hydrochloric acid. It is necessary to emphasise that in this field the difference has arisen

kvalitnými odsávacími zariadeniami a regeneráciou kyseliny a jej opätovným vrátením do technologického procesu. Povrchová úprava bola na začiatku pomedzovanie, boraxovanie, fosfátovanie a na konci fosfátovanie, prípadne boraxovanie. Rozdiel bol v tom, že bol vyvinutý nový fosfatizačný prípravok, ktorý nahradil zahraničný v tom čase devízovo náročný prípravok a došlo k odstráneniu medi.

3.3 ŤAHANIE VALCOVANÉHO DRÔTU - HRUBÝ ŤAH

Na ťahanie drôtu sa používali drôtoťahy typu UDZSA, neskoršie stroje radu GD a stroje od firmy KOCH. Nové licenčné drôtoťahy radu GD a drôtoťahy od firmy KOCH umožnili zvýšenie ťažných rýchlostí. Ako mazivo sa používalo len Priemyselné mydlo práškové 87 percentné, až neskoršie boli vyvinuté špeciálne maziva, ako Profil a Profil S, resp. stali sa dostupné mazivá od západných firiem (Traxit, Henkel, a pod.).

3.4 PATENTOVANIE A POZINKOVANIE

Patentovanie a prípadne i pozinkovanie sa vykonávali na stredných patento - pozinkovacích linkách. Patentovanie sa vykonávalo po vyčerpaní plasticity drôtu a pozinkovanie v tom prípade pokiaľ bol požadovaný pozinkovaný povrch lanových drôtov.

concerning only the approach to the environment that deals, first of all, with development of the suction equipment with higher effectiveness, and with regeneration of the hydrochloric acid that allows its secondary use in the technological process. In the beginning the surface treatment included coppering, boraxing, and phosphating, and in the end the surface treatment was only phosphating or, in the case of need, boraxing. In this case the difference was in the development of new phosphating agent that replaced imported one, which was that time very expensive. Beside this in newly developed technologies copper has been removed when surface treating.

3.3 DRAWING OF WIRE RODS – ROUGH (FIRST) DRAWING

For steel wire drawing there were used different drawing machines at the wire draw plant. The first drawing machines were of UDZSA type than the wire draw plant was equipped with more modern drawing machines of GD type and of firm KOCH. New drawing machines of GD type according to the licence as well as the drawing machines from firm KOCH provided increase in drawing speed. As lubricant only 87%-industrial drawing soap was used in the beginning and than, considerably later, the special lubricants were designed that were Profil and Profil S. That time beside these lubricants, lubricants produced by western firms (Traxit, Henkel, Condat and so on) appeared on the domestic market.

3.4 PATENTING AND ZINC COATING

The steel wire patenting, and if necessary, the steel wire zinc coating were carried out in patenting-zinc-coating lines. The wire patenting was performed if the wire plasticity (ductility) was too low. Zinc coating was carried out in the case if zinc-

3.5 ŤAHANIE DRÔTU - STREDNÝ ŤAH

Na ťahanie sa používali drôtoťahy UDZSA 630 (akumulačne drôtoťahy), neskoršie drôtoťahy s dvojitými bubnami, drôtoťahy GD s jednosmernými motormi a drôtoťahy od firmy KOCH.

3.6 POVRCHOVÁ ÚPRAVA PO STREDNOM ŤAHU

Povrchová úprava sa vykonávala buď ponorným spôsobom v moriarni (pomedovanie, fosfátovanie, boraxovanie), alebo priebežným spôsobom na linke (boraxovanie).

3.7 JEMNÝ ŤAH

Na ťahanie sa používali stroje UDZWG3/10 a 3/15, neskoršie stroje MD10/15. Ako ťažná emulzia sa používala emulzia mazľavého mydla a sulforicinového oleja, neskoršie sa zaviedli špeciálne maziva vyvinuté pre tento účel.

3.8 CIEVKOVANIE

Drôty natáhané drôtoťahmi boli navíjané na cievky s veľkými hmotnosťami, nevhodnými na priame zlanovanie. Preto bolo potrebné drôt previnúť na cievky s menšími hmotnosťami. Na cievkovanie sa používali stroje SP 3,35/8 pre \varnothing 0,4 - 1,25 mm s rýchlosťou prevíjania $4,25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, DS 35/2,5 pre \varnothing 0,71-1,32 mm s rýchlosťou prevíjania $3,88 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, a stroje DS 50/5 pre \varnothing 0,71-2,24 mm s rýchlosťou prevíjania $3,55 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

coated surface of the rope steel wire was required.

3.5 WIRE DRAWING – MEDIUM DRAWING (SECOND)

In this case for the wire drawing following drawing machines were used: UDZSA 630 type - accumulative drawing machines and later double block machines; GD drawing machines with direct current electric motors; and drawing machines from firm KOCH.

3.6 SURFACE TREATMENT AFTER MEDIUM (SECOND) DRAWING

Surface treatment was carried out in two ways: using dip surface-treatment method in the pickling shop (coppering, phosphating, and boraxing), or using continuous treatment directly in the drawing machine (boraxing).

3.7 FINE DRAWING

For the fine wire drawing the following drawing machines were used: UDZWG type 3/10 and 3/15, and later more modern MD10/15 type. As drawing emulsion was used emulsion of soft soap and sulforicinate oil. Later special lubricants, designed for steel wire drawing, were applied.

3.8 WIRE WINDING

Wires drawn in drawing machines were wound to the large reels, which weight was not suitable for the direct wire stranding. For this reason there was necessity to rewind wire to the smaller and lighter reels. For this operation the following wire winding machines were used: SP 3.35/8 for the wire of diameter 0.4 – 1.25 mm with winding speed $4.25 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, DS 35/2.5 for the wire of diameter 0.71-1.32 mm with winding speed $3.8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, and DS 50/5 for the wire of diameter

0.71-2.24 mm with winding speed 3.55 m.s⁻¹.

3.9 VÝROBA VLOŽIEK

Na zlanovanie sa používali stroje SL50 a na zrážanie stroje SL80. Toto strojné vybavenie umožnilo vyrábať vložky Ø 3-12,5 mm a zároveň bolo možné ich mazať.

3.9 MANUFACTURING OF INSERTS

For wire stranding and for rope stranding SL50 and SL80 machines were used respectively. These equipments provided manufacturing of inserts with diameter in the range of 3-12.5 mm with simultaneous covering them with lubricant.

Tab. 1a Porovnanie technických parametrov pri výrobe lán na začiatku a konci existencie lanárne DH

Tab. 1a Comparison of the technical parameters upon steel wire ropes manufacturing in the beginning and in the end of the rope plant of Drôtovňa Hlohovec existence

| | Parameter | jednotky | Na začiatku | Na konci |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--|---|
| Valcovaný drôt | Hmotnosť zvitkov | [kg] | 120 | 2 500 |
| | Množstvo okují | [kg.m ⁻²] | 1,6-1,8 | 0,4 |
| Patentovanie valcovaného drôtu | Výrobca linky | [-] | BEKAERT | Nie je potrebné |
| | Počet drôtov | [ks] | 24 | |
| | Výrobný rozsah | [mm] | Ø 4,5-13 | |
| | Rýchlosť pri Ø 5,5 mm (predstaviteľ) | [m.min ⁻¹] | 11,8 | |
| | Teoretický výkon | [kg.hod ⁻¹] | 3 150 | |
| | Teplota pece | [°C] | 950-1 030 | |
| Odstraňovanie okují | Teplota olova | [°C] | 565 | |
| | Moridlo | [-] | HCl | HCl s jej regeneráciou |
| | koncentrácia | [%] | 14,5 - 2 | 14,5 - 2 |
| | Teplota | [°C] | 50 | 50 |
| | Čas | [min.] | 12 - 20. | 12 - 20. |
| Povrchová úprava pred ťahaním | Max obsah Fe | [g.l ⁻¹] | 90 - 110 | 90 - 110 |
| | Druh povrchovej úpravy VD | [-] | Pomedovanie, boraxovanie a fosfátovanie prípravkom Granodine 43 P. | Fosfátovanie prípravkom Synfát 1140 |
| | Teplota | [°C] | 65-70 | 60-70 |
| | Čas | [min.] | 3-10. | 4-8 |
| Hrubý ťah | Typ drôtoťahu | [-] | UDZSA | UDZSA, GD, KOCH do 14 |
| | Ťažná rýchlosť (pre Ø 2,8 mm) | [m.s ⁻¹] | 5,7 | |
| | Mazadlo | [-] | mydlový prášok 87% | špeciálne sodné a vápenaté maziva |
| Patentovanie, pozinkovanie | Teplota pece (podľa Ø a obsahu C) | [°C] | 1020-1010-1000 (pre Ø 2,5-3,5, C44) | 1020-1010-1000 (pre Ø 2,5-3,5, C44) |
| | Teplota olova | [°C] | 540 | 540 |
| | Mín. náber zinku | [g.m ⁻²] | 140-275 (podľa priemeru) | 140-275 (podľa priemeru) |
| Stredný ťah | Typ stroja | [-] | UDZSA 630 | UDZSA 630, UDZSA To 1250 |
| Patentovanie Povrchová úprava | Rozsah | [mm] | Ø 0,8-1,6 | Ø 0,8-1,6 |
| | Druh povrchovej úpravy | [-] | Boraxovanie, fosfátovanie, pozinkovanie | Boraxovanie, fosfátovanie, pozinkovanie |

Tab. 1b Porovnanie technických parametrov pri výrobe lán na začiatku a konci existencie lanárne DH**Tab. 1b** Comparison of the technical parameters upon steel wire ropes manufacturing in the beginning and in the end of the rope plant of Drôtovňa Hlohovec existence

| | | | | |
|----------------|---|---|--|---|
| Jemné ťahanie | Typ drôtoťahu Ťažná rýchlosť Prievlaky Mazadlo | [-] [m.s ⁻¹] [-] [-] | UDZWG 1,2 Diamantové emulzia mazľavého mydla a sulforicinového oleja | UDZWG, MD 15, HBZ 19 6-20 Spekané karbidy SUPERSOL ADMF |
| Cievkovanie | Typ stroja | [-] | CL 250, CL 350 | CL 250, CL 350 |
| Výroba vložiek | Materiál Stroje Mazivo | [-] [-] [-] | Sisal, konope SL50 a SL80 od firmy BEMA MLO/Elasik | Sisal, umelé materiály POP SL50a SL80 od firmy BEMA Mazadla od firiem Elaskon a Nyrosten |
| Zlanovanie | Typ stroja | [-] | Zlanovačky od firmy BEMA: Tubusové rýchlobežné SV a SRN 6, 12, 18, a 24 cievkové | Zlanovačky od firmy BEMA: Tubusové rýchlobežné SV a SRN 6, 12, 18, 24 a 36 cievkové. |
| Zrážanie lán | Typ stroja | [-] | Tubusové a košové zrážacie stroje SV50, SV 63, SV80, TK 12+18/45R, KVC/112R pre výrobu konštrukcie Herkules | Tubusové a košové zrážacie stroje SV50, SV 63, SV80, TK 12+18/45R, KVC/112R pre výrobu konštrukcie Herkules |

4. ZHODNOTENIE

Ako vidieť z predchádzajúcej kapitoly počas existencie lanárne v Hlohovci došlo k výrazným zmenám v používaných technológiách a boli zavedené nové postupy. Výrazný vplyv mala zmena hmotnosti zvitkov VD a jeho kvality, čo umožnilo zvýšiť produktivitu, znížiť náklady (odstránením patentovania VD), zlepšenie rozptylu mechanických vlastností, chemického zloženia a množstva okují na drôte. V spôsobe povrchovej úpravy to boli nové fosfatizačné prípravky, odstránenia medi z tohto procesu a regenerácia kyseliny soľnej. Pri ťahaní došlo k výraznému zvýšeniu rýchlosti umožnené novými drôtoťahmi, kvalitnejšími mazivami, prievlakmi i kvalitnou povrchovou úpravou.

4. SUMMARY

As seen from the previous text, during existence of the rope plant in Hlohovec significant changes in the used technologies have taken place and the new operations have been introduced. The change in coils weight of the wire rods and their quality had very strong influence that had resulted in the productivity increase, the production expenditures decrease (due to elimination of the wire rods patenting), the improvement in scattering of the data in the mechanical tests, enhance in the steel chemical composition and the amount of the scales on a wire surface. The continuous casting of the steel billets benefited in high homogeneity of the chemical composition and mechanical properties and, as sequent, high quality of wire rods. The innovations in terms of the surface treatment dealt, first of all, with the new phosphating agents, the elimination of copper from surface treatment process, and the regeneration and secondary utilisation

Pri výrobe samotných lán nastali podstatné zmeny zavedením umrtvovania pramencov a lán. Boli zavedené dva systémy, systém TRU-LAY a PAVO na predformovanie pramencov a umrtvovanie lán. Taktiež nové špecializované mazivá na mazanie lán a intenzívne mazanie pramencov a lán. Postupne boli zavádzané ďalšie typy konštrukcií, viacdrôtové konštrukcie pramencov a lán, viacpramenné (osempramenné) laná. Zavedený bol nový materiál vložiek (POP vložky) a pod.

of hydrochloric acid. Significant increase in drawing speed has been achieved due to new drawing machines, high-quality lubricants, wire drawing dies with improved service properties, and high-quality surface treatment.

Substantial changes have also happened in the very steel rope manufacturing dealing with application of the wire rope and strand preforming. Two types of the wire rope and strand preforming devices have been used in the DH rope plant namely TRU-LAY and PAVO systems. Beside this, new special lubricants for the ropes lubricating and the intensive strands and ropes lubricating have been also introduced in the rope plant. Sequentially, different constructions of the ropes and strands have been designed, e.g. multiple wires and multiple strands constructions, eight strands steel ropes et al. The new material for the inserts has been applied in the rope production (so called POP inserts) as well.

5. ZÁVER

Dosiahnutá technická úroveň lán vyrábaných v DH je spoločným výsledkom dodávateľov VD a pomocných potrebných materiálov, ako i systematickej dlhodobej koncepcnej práce technikov a výskumníkov, ktorí pracovali v tejto oblasti v DH.

5. CONCLUSION

The achieved technical level of the steel wire ropes manufactured in DH results from the joint actions of suppliers of the wire rods and the complementary required materials as well as the systematic and long time conceptual activities of engineers and researchers, who have worked in this field in DH.

Literatúra / References

- [1] [1] Boroška, J., Hulín, J., Lesňák, O.: Steel wire ropes (In Slovak) Edition 1982 MDT 621.85.654, 479 p.
- [2] Marcol, J.: Steel wire ropes (In Czech) Edition Laná Vamberk (2001), 310 p.
- [3] Molnár, V. et al.: Steel wire ropes (In Slovak), Edition Faculty BERG, TU Košice 2006, ISBN 80-8073-629-4, 200 p.
- [4] Tittel, V.: Technology of wire drawing: Habilitation work. Collected papers with comments. Trnava : STU in Bratislava MTF, 2004. 208 s.
- [5] Boroška, J., Molnár V.: Design trends in production and using of steel wire ropes. Acta Montanistica Slovaca 1/2006, p. 33-41, ISSN 1335-1788

Recenzia/Review: prof. Ing. Ján Boroška, CSc.