



**В КАЖДОМ ДЕЛЕ СВОИ ВЕРШИНЫ**  
**IN EACH MATTER THE TOPS**



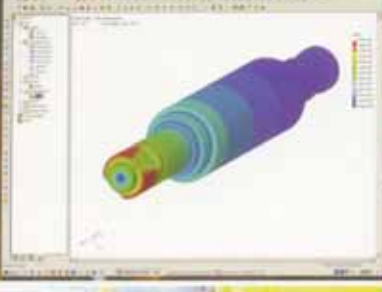
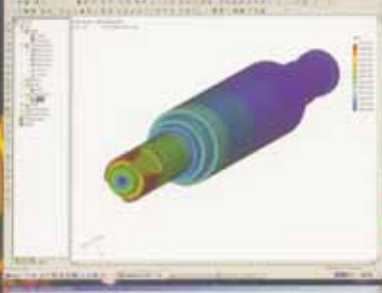
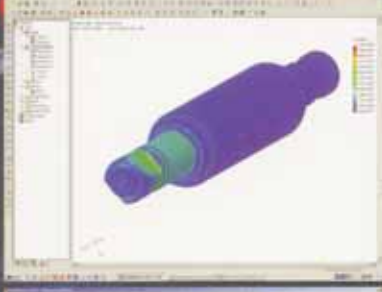
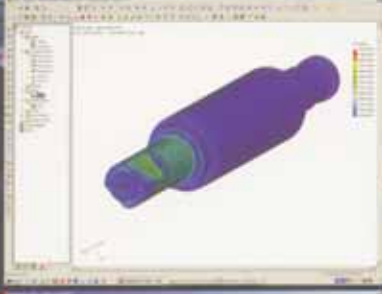
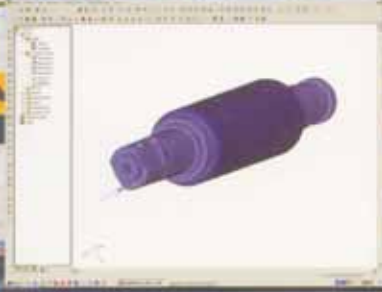
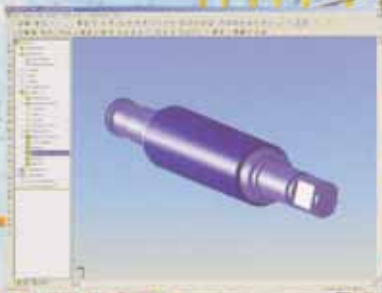
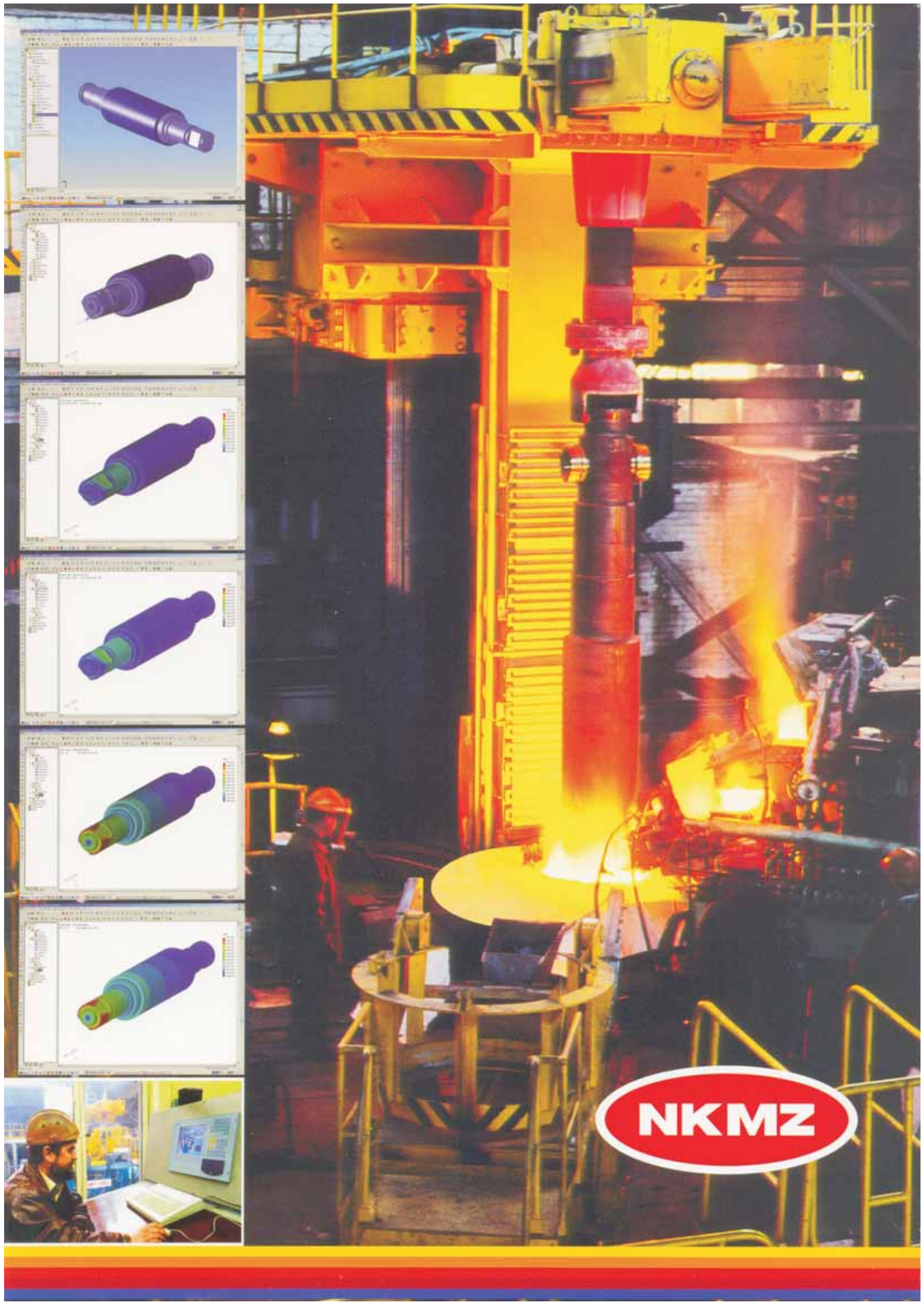
# КОМПОЗИТНЫЕ РАБОЧИЕ ВАЛКИ

**СТАНОВ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ**

# COMPOSITE WORKING ROLLS

**MILLS OF HOT ROLLING**





**NKMZ**

Новым направлением для "НКМЗ" является освоение производства композитных рабочих валков для чистовых клетей листовых станов горячей прокатки. Учитывая мировые тенденции и требования современного рынка, заводом совместно с фирмой "Элмет-Рол" (группа Медовара) было создано оборудование и внедрен технологический процесс производства композитных валков с рабочим слоем, получаемым методом электрошлаковой наплавки жидкого металла на кованую ось. К преимуществам данной технологии относятся использование высококачественного металла со структурой, аналогичной структуре металла ЭСП, предотвращение сепарирования легирующих элементов в радиальном направлении, свойственного валкам, изготовленным центробежным литьем. По опыту эксплуатации композитных высокохромистых валков производства "НКМЗ" на ряде металлургических комбинатов СНГ и Европы можно отметить следующие основные их преимущества:

- повышенная износостойкость на протяжении всего эксплуатационного периода. Благодаря высокой износостойкости рабочего слоя, композитные валки могут находиться более длительное время в клетях стана, обеспечивая высокое качество прокатываемого листа;
- повышенная сопротивляемость к скалыванию за счет оптимального подбора легирующих элементов материала рабочего слоя и режимов термообработки;
- высокий запас прочности, благодаря стальной оси валка, что весьма актуально, учитывая возросшую нагруженность чистовых групп станов горячей прокатки, обусловленную стремлением большинства металлургических комбинатов к производству особо тонкого горячекатаного листа;
- возможность увеличения производительности стана и уменьшение затрат на перешлифовку валков за счет сокращения числа перевалок и уменьшения съемов при перешлифовках;
- значительное увеличение ресурса рабочего слоя по диаметру.

Гомогенная структура, стабильная твердость на всей глубине рабочего слоя, исключаяющая повторное упрочнение, обеспечивают высокую эффективность и надежность эксплуатации. Валки не требуют старения и могут эксплуатироваться практически "с колес", показывая достаточно высокие результаты и существенно уменьшая капиталовложения на поддержание необходимого парка валков.



The new trend for "NKMZ" is bringing the production of ESSLM working rolls for finishing stands of the hot sheet mills to a commercial level. Taking into account the world trends and the market demands, the Works jointly with "ElmetRol" (Medovar group) developed the equipment and introduced the process of ESSLM Rolls production with the working layer produced by the method of the electro-slag surfacing liquid metal on the forged core. The advantages of the given technology are as follows: the use of the high-quality metal with the structure similar to the electro-slag remelting metal structure, prevention of alloying elements separation in the radial direction, inherent to the rolls manufactured by centrifugal casting. From the service experience of the NKMZ production – high chromium ESSLM rolls at a number of integrated iron- and- steel works of CIS counties and Europe one can notice their basic advantages as follows:

- increased wear resistance over the whole operating period. Due to high wear resistance of the working layer the ESSLM rolls can be located in the mill stands for longer time ensuring high quality of the rolled sheet;
- increased resistance to spalling due to optimum selection of the alloying elements of the working layer material and heat treatment duties;
- a high safety factor due to steel core of the roll, what is of great urgency taking into account an increased load of hot finishing mills, caused by aspiration of the majority of the integrated iron- and-steel works for production of specially thin hot-rolled sheet;
- the possibility of increase of the mill capacity and cost reduction for rolls regrinding due to reduction of the changes number and reduction of removals when regrinding;
- a substantial increase of the working layer life in diameter.

The homogeneous structure, stable hardness at the whole depth of the working layer which excludes repeated hardening, provides high efficiency and reliability of service. The rolls are not subjected to the ageing process and can be used without preliminary preparation before installation showing rather high results and substantially reducing capital investment for maintaining the necessary rolls stock.



**ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ  
ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ  
КОМПОЗИТНЫХ (ДВУСЛОЙНЫХ)  
РАБОЧИХ ВАЛКОВ  
ДЛЯ СТАНОВ ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ**

**HOT MILL  
COMPOSITE (DOUBLE-LAYERED)  
WORK ROLL  
MANUFACTURING SEQUENCE**



**ДИАГРАММА СТРУКТУРЫ КАРБИДНОЙ ФАЗЫ  
CARBIDE PHASE STRUCTURE DIAGRAM**



Валки из ковanej закаленной стали  
Валки из адамитовой стали  
Валки из хромоникелевого чугуна с неустановленной глубиной отбела  
Валки из ковкого чугуна  
Валки с рабочим слоем из высокохромистого чугуна и высокохромистой стали

**SQ:** Forged and hardened steel rolls  
**AD:** Adamite steel rolls  
**ICDP:** Indefinite chilled depth Cr-Ni iron rolls  
**DC:** Ductile iron rolls  
**Hi-Cr-Iron:** High-Chromium iron rolls  
**Hi-Cr-Steel:** High-Chromium steel rolls

Высокохромистый чугун содержит 2,5–3,5% углерода и от 16 до 25% хрома с добавлением Mn, Ni, Mo, V в качестве дополнительных легирующих элементов. Диаграмма демонстрирует сравнение структуры карбидов в высокохромистых валках и валках других типов. Микроструктура валков состоит из высокотвердых карбидов  $M_3C_2$  в прочной матрице. Эти валки стабильны и их твердость не снижается в диапазоне температур до 500 С.

Hi-Cr iron contains 2.5 to 3.5% C and from 16 to 25% of Cr with Mn, Ni, Mo, V as alloy additives. The diagram illustrates carbides in Hi-Cr rolls compared to the rolls of other types. The roll microstructure involves super-hard  $M_3C_2$  carbides. These rolls feature stability and no reduction in hardness within the temperature range of upto 500 C.



Макрошлифы макетов **Macrosections**



**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ДИАГРАММА СТОЙКОСТИ РАБОЧИХ ВАЛКОВ ЧИСТОВЫХ КЛЕТЕЙ СТАНА 1700 ГОРЯЧЕЙ ПРОКАТКИ МАРИУПОЛЬСКОГО КОМБИНАТА ИМ. ИЛЬИЧА**  
**1700 - MM HOT MILL FINISHING STAND WORK ROLLS DURABILITY COMPARATIVE DIAGRAM, MARIUPOLE STEEL PLANT**



Это позволяет как повысить производительность стана, так и снизить расходы на обслуживание валкового парка. "НКМЗ" готов предложить отечественным и зарубежным потребителям рабочие валки с повышенными эксплуатационными характеристиками.

Результаты эксплуатации продемонстрировали более 2-х кратное повышение стойкости валков с рабочим слоем из высокохромистого чугуна по сравнению с литыми валками из хромоникелевого чугуна с отбеленным рабочим слоем. Благодаря высокой износостойкости рабочего слоя композитных валков длительность кампании работы стана между переделками может быть увеличена в полтора-два раза без ущерба качеству проката.

The results of operating the rolls demonstrate a more than two-fold increase of Hi-Cr roll strength compared to Cr-Ni cast rolls with chilled working layer. Due to high wear resistance of the working layer of the composite rolls, the mill campaign in the interval between roll changing may be extended by a factor of one and a half or two without affecting the product quality.

This enables both to increase the mill output and cut down the roll maintenance costs.

NKMZ is ready to offer the work rolls with higher performances which can meet the requirements of the home and foreign customers.

Предприятие Enterprise	Прокатный стан Rolling mill Type	Тип валка Roll Type	Год начала поставок Year of delivery commencement
ОАО "Мариупольский меткомбинат им. Ильича", Украина Mariupol Steel Plant J-St.Co,Ukraine	Стан 1700 горячей прокатки 1700mm Hot Mill	рабочие валки горячей прокатки Hot mill work rolls	1999
ОАО "Северсталь", Россия Severstal J-St.Co,Russia	Станы 1700,2000горячей прокатки 1700mm,2000mm Hot Mills	рабочие валки горячей прокатки Hot mill work rolls	2000
Метзавод "ЭКОШТАЛЬ",Германия EKOSTAHL,Germany	Стан 1800горячей прокатки 1800mm Hot Mill	рабочие валки горячей прокатки Hot mill work rolls	2000
ОАО "НЛМК",Россия NovolipetskySteel Plant J-St.Co,Russia	Стан 2000горячей прокатки 2000mm Hot Mill	рабочие валки горячей прокатки Hot mill work rolls	2002
Меткомбинат "Cosipa",Бразилия "Cosipa",Brazil	Стан 1700горячей прокатки 1700mm Hot Mill	рабочие валки горячей прокатки Hot mill work rolls	2002
Меткомбинат "Sidor",Венесуэла "Sidor",Venezuela	Стан 1400горячей прокатки 1400mm Hot Mill	рабочие валки горячей прокатки Hot mill work rolls	2003
Хелуанский меткомбинат,Египет "EGYPTIAN IRON & STEEL Co"	Стан 1200горячей прокатки 1200mm Hot Mill	рабочие валки горячей прокатки Hot mill work rolls	2003
Мобаракский меткомбинат,Иран "MOBARAKEN STEEL COMPLEX-IRAN"	Стан 2030горячей прокатки 2030mm Hot Mill	рабочие валки горячей прокатки Hot mill work rolls	2003
Меткомбинат "US Steel",Словакия "US Steel",Slovakia	Стан 1700горячей прокатки 1700mm Hot Mill	рабочие валки горячей прокатки Hot mill work rolls	2003



НКМЗ  
84305, г. Краматорск,  
Донецкая обл.,  
УКРАИНА

Телефон /Phone: +38(06264) 370 80; 7 89 77  
Факс /Fax: +38(06264) 7 22 49  
Телетайп /Teletype:330171 grom ux  
E-mail: ztm@nkmz.donetsk.ua  
<http://www.nkmz.com>

NKMZ  
84305,Kramatorsk city,  
Donetsk region  
UKRAINE