

## Анотація

Чибічик О. А., Мартиненко В. Ф., Акімов О. В., Шишко А. Є.

Методологія конструкторсько-технологічного проектування та виготовлення короткозамкнутого литого ротора для асинхронних електродвигунів

Розглянуто методологію модернізації конструкції короткозамкнутого литого ротора для виготовлення асинхронних електродвигунів потужністю до 400 кВт. Проаналізовано основні види браку, що виникають у результаті заливки «білячої клітини» і визначено їх вплив на експлуатаційні характеристики ротора. Також описано конструкторсько-технологічних способів проектування ротора та наведено рекомендації щодо підвищення якості заливки.

## Ключові слова

короткозамкнений ротор, асинхронний електродвигун, «біляча клітина», дефекти

## Summary

Chibichik O., Martynenko V., Akimov O., Shishko A.

Methodology of design-engineering planning and making of the shortcircuited cast rotor for asynchronous electric motors

The article deals with the methodology of the shortcircuited cast rotor construction modernization is considered for making of asynchronous electric motors power to 400 kW. The basic types of defects arising from pouring «squirrel cage» and determined their impact on the performance of the rotor are analyzed. Design research and technological methods of designing the rotor and recommendations to improve the quality of the fill are presented.

## Keywords

squirrel-cage rotor, induction motor, «squirrel cage», defects

Поступила 26.05.10

УДК 669.187.013

А. Ю. Жиглявский, Р. И. Величко, А. И. Шолков

МЗ «ООО «Днепросталь»», Днепропетровск

## Строительство электросталеплавильного комплекса для производства непрерывнолитой круглой заготовки в Днепропетровске

В основу проекта электросталеплавильного комплекса (ЭСПК) заложены современные технологии сталеплавильного производства, которые обеспечивают максимальную защиту окружающей среды. Высокий уровень автоматизации гарантирует высокую производительность и высокий уровень культуры производства. Все непрерывнолитые заготовки, производимые ЭСПК, будут использоваться для внутреннего потребления трубопрокатными заводами «Интерпайп».

**Ключевые слова:** сталеплавильное производство, дуговая сталеплавильная печь (ДСП), установка ковш-печь (УКП), машина непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), вакууматор, круглая заготовка

Между представителями компании «Интерпайп» и фирмой «Danieli» 13 сентября 2007 г. был подписан контракт на строительство в г. Днепропетровске электросталеплавильного комплекса (ЭСПК) производительностью 1 млн 320 тыс. т/год

трубных и колесных заготовок. Согласно условиям контракта фирма «Danieli» производит строительство ЭСПК по концепции «под ключ». Технико-экономическое обоснование (ТЭО) проекта выполнено ГП «Укрспромез».

В тендере на строительство комплекса принимали участие такие широко известные производители металлургического оборудования, как «SMS-Demag» (Германия), «Danieli» (Италия), «VAI» (Австрия).

С целью минимизации риска строительства анализ предлагаемых технологических схем производства выполнен компанией «Hatch», мировым лидером в техническом консалтинге, и компанией «Ernst&Young», одним из ведущих юридических консультантов. На основе полученного анализа в качестве поставщика оборудования была выбрана фирма «Danieli».

В основу работы проектируемого комплекса заложены современные технологии электросталеплавильного производства, обеспечивающие максимальную защиту окружающей среды. Чем выше уровень автоматизации, тем лучше производительность и культура производства.

В состав комплекса входят: ДСП вместимостью 160 т; двухпозиционная УКП; двухпозиционный вакууматор камерного типа; пятиручьева МНЛЗ (с перспективной установкой шестого ручья) для производства трубных заготовок Ø 150-290 мм; шестиручьева МНЛЗ для производства колесных заготовок Ø 385-470 мм.

Предполагается, что все непрерывнолитые заготовки, производимые ЭСПК, будут использованы для внутреннего потребления трубопрокатными заводами «Интерпайп».

Параллельно со строительством объектов ЭСПК решаются вопросы эффективного обеспечения будущего комплекса энергоносителями и шихтовыми материалами. С этой целью ведется строительство и производится реконструкция ряда объектов инфраструктуры, основными из которых являются:

- известковая фабрика ОАО «Интерпайп-НТЗ» (осуществляется полномасштабная реконструкция с установкой современной двухшахтной печи производства итальянской фирмы «Cimprogetti» номинальной производительностью 250 т/сут. В настоящее время ведутся фундаментные работы под основное технологическое оборудование;

- ОАО «Днепропетровский Втормет» (проводится модернизация производственных мощностей путем установки пресс-ножниц фирмы «Sierra» и «Akros», а также введения в технологический процесс мобильных перегружателей фирмы «Sennebogen»);

- кислородный блок (для обеспечения ЭСПК кислородом, азотом и аргоном компанией «Интерпайп» заключен долгосрочный контракт на поставку технологических газов с фирмой «Messer», который предполагает строительство нового современного кислородного блока в непосредственной близости от ЭСПК. В настоящий момент все фундаментные работы выполнены, в ближайшее время предполагается начать монтаж основного оборудования);

- подстанция «Печная» 330/35/10 кВ (производится строительство электрической подстанции с целью снабжения электроэнергией объектов комплекса, а также прокладка двухцепной кабельной электролинии на участке от приднепровской ТЭС до подстанции «Печная» общей протяженностью 13,5 км (рис. 1). Кабельная линия такого уровня напряжения (330 кВ) строится в Украине впервые, при ее эксплуатации будут реализованы следующие преимущества в сравнении с воздушной линией электропередач (ЛЭП): снижены удельные расходы на



Рис. 1. Подстанция «Печная»



Рис. 2. Монтаж металлоконструкций на МНЛЗ № 1



**Рис. 3.** Монтаж оборудования комплекса водоподготовки

транспортировку электрической энергии; исключено образование в окружающей среде электрического поля; в 10 раз снижена требуемая охранная зона.

Завершение всех работ, связанных с прокладкой кабельной линии 330 кВ, запланировано на начало IV-го квартала 2010 года, после чего предполагается приступить к соответствующим процедурам для получения необходимых разрешений на ввод в эксплуатацию.

Безусловно, мировой кризис внес свои коррективы в график строительства комплекса – некоторое время работы на стройплощадке велись низкими темпами, а срок поставки оборудования для монтажа был отодвинут. Тем не менее, уже сейчас активными

темпами продолжается производство фундаментных работ, объем которых выполнен на 60 %. Параллельно ведется монтаж несущих конструкций производственных зданий, а также металлоконструкций, необходимых для установки технологического оборудования на участках водоподготовки, ДСП, МНЛЗ № 1 и 2 и др. (рис. 2).

Одновременно со строительными работами активно поставляется оборудование ЭСПК, 45 % которого уже находится на стройплощадке и передано к монтажу подрядчикам (рис. 3).

Несмотря на сложности, с которыми сталкивается подрядчик, впервые выполняющий строительные работы на территории Украины и который незнаком с тонкостями украинского законодательства, необходимо отметить хорошую организацию и высокую культуру производства строительных работ.

### **Выводы**

Различные сроки начала строительства объектов инфраструктуры не мешает четкому пониманию того, что все строительные и монтажные работы должны быть завершены к моменту проведения «холодных» испытаний основного и вспомогательного оборудования ЭСПК, которые намечены на конец I-го квартала 2011 г. Предполагаемый срок проведения «горячих испытаний» – середина II-го квартала 2011 г.

### **Анотація**

*Жиглявський О. Ю., Величко Р. І., Шолков А. І.*

**Будівництво ЕСПК для виробництва безперервнолітої круглої заготовки у Дніпропетровську**

*В основу проекту електросталеплавильного комплексу закладено сучасні технології сталеплавильного виробництва, які забезпечують максимальний захист навколишнього середовища. Високий рівень автоматизації гарантує високу продуктивність і високий рівень культури виробництва. Всі безперервнолітні заготовки, які виготовлені на ЕСПК, будуть використовуватися для внутрішніх потреб трубопрокатними заводами «Інтерпайп».*

### **Ключові слова**

*сталеплавильне виробництво, дугова сталеплавильна піч (ДСП), установка ківш-піч (УКП), машина безперервного лиття заготовок (МБЛЗ), вакууматор, кругла заготовка*

### **Summary**

*Zhiglyavsky A., Velichko R., Sholkov A.*

**Construction Electrical Steelmaking Plant for producing continuous casting round ingot in Dnepropetrovsk**

*The project builds on the latest set of technology steelmaking, which provides maximum protection of the environment. The high level of process automation gives high performance and high level of production. All concast billets of mini-mill be used for domestic consumption by pipe rolling of Interpipe.*