



Публичное акционерное общество  
НОВОЛИПЕЦКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМБИНАТ

**Дирекция по автоматизации технологических процессов**

**ОТТ - 243.015.147**

**ЦДС**

**АНО-10**

**Модернизация электроприводов с переходом на переменный ток**

**ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Липецк 2023

## Основные технические требования

### "Модернизация электроприводов с переходом на переменный ток. ЦДС. АНО-10."

#### 1. Назначение системы

Агрегат непрерывного отжига №10 (АНО-10) введен в эксплуатацию в 1986 году французской фирмой «Jeumont Schneider» и предназначен для проведения обезуглероживающего и рекристаллизационного отжига холоднокатаных полос стали.

#### 2. Текущее состояние оборудования

Существующие двигатели постоянного тока находятся в неудовлетворительном состоянии, запасные части не выпускаются. Это ведёт к следующим проблемам:

- увеличению количества и времени простоев оборудования;
- существенному усложнению оперативного контроля за состоянием оборудования;
- повышению временных затрат на устранение неисправностей и последующий анализ их возникновения.

В случае выхода из строя электроприводов АНО-10 будет невозможна обработка рулонов на агрегате.

#### 3. Требуемые изменения системы

Предлагается заменить все двигатели постоянного тока, представленные в таблице 1, на асинхронные двигатели. Установка новых двигателей будет производиться на место существующих.

Асинхронные двигатели разматывателя, моталки, входного и выходного накопителей должны быть оснащены инкрементальными датчиками скорости с точностью не менее 1024 имп/оборот, датчиками температуры обмоток и рабочими тормозами, позволяющими осуществлять аварийное торможение агрегата с рабочей скорости.

Асинхронные двигатели натяжных устройств 1-6 должны быть оснащены инкрементальными датчиками скорости с точностью не менее 1024 имп/оборот и датчиками температуры обмоток, а также должны быть при установке совмещены с существующими электромагнитными стояночными тормозами. Для форсировки тока катушек электромагнитных тормозов требуется замена существующих тиристорных преобразователей PLAFEM на новые. Параметры катушек тормозов приведены в таблице 2.

Асинхронные двигатели роликов печи «Тандем», роликов покрытия, входного и выходного тамбуров должны быть оснащены датчиками температуры обмоток.

Таблица 1 – Перечень двигателей постоянного тока

Наименование механизма	Количество двигателей	Мощность, кВт	Номинальная скорость, об/мин	Максимальная скорость, об/мин	Тип двигателя
Разматыватель	1	18	533	2043	SHC180VL2
Натяжное Устройство 1	2	4	1500	1500	C112LPV
		4	1500	1500	
Входной накопитель	1	13	1500	1500	F160LRPV
Натяжное устройство 2	3	5	1500	1500	C132VLAPV
		1,9	1500	1500	C132VLRPF
		1,3	1500	1500	C132LPF
Входной тамбур	1	1,35	1500	1500	LXF112L
Ролики печи «Тандем»	136	0,7	1500	1500	LXF112L
Выходной тамбур	1	1,35	1500	1500	LXF112L
Натяжное устройство 3	2	1	1500	1500	C112LPF
		1,9	1500	1500	C132LPF
Натяжное устройство 4	2	1	1500	1500	C112LPF
		1,3	1500	1500	C132LPF
Ролики покрытия	6	2,05	1500	1500	LXF132M
Натяжное устройство 5	2	1	1500	1500	C112LPF
Выходной накопитель	1	13	1500	1500	F160LRPV
Натяжное устройство 6	2	7,66	1500	1500	F132VLPV
		13	1500	1500	F160LRPV

Наименование механизма	Количество двигателей	Мощность, кВт	Номинальная скорость,	Максимальная скорость, об/мин	Тип двигателя
Моталка	1	47	605	2043	SHC250VL2R

Таблица 2 – Параметры катушек тормозов

Наименование механизма	Количество тормозов	Максимальное напряжение тормоза, В	Номинальный ток тормоза, А	Ток форсировки тормоза, А
Натяжное устройство 1	2	540	0,5	2
Натяжное устройство 2	3	540	0,5	2
Натяжное устройство 3	2	540	0,5	2
Натяжное устройство 4	2	540	0,5	2
Натяжное устройство 5	2	540	0,5	2
Натяжное устройство 6	1	540	0,5	2
	1	540	0,7	2,7

Для питания асинхронных двигателей необходима установка индивидуальных инверторов, подключённых к общим выпрямителям звена постоянного тока.

Во всех преобразователях частоты должна быть использованы функции безопасного останова на самовыбеге STO и быстрого останова SS1 (согласно МЭК 60204-1). Для формирования сигналов останова в преобразователи частоты необходимо использовать внешние реле безопасности.

Для управления заданием скоростей и моментов электродвигателей, а также для реализации алгоритмов сборки схем электроприводов требуется установка программируемого логического контроллера (ПЛК). Вновь установленный ПЛК должен обмениваться информацией с преобразователями частоты и с существующими ПЛК Siemens S7-1515 по сети Profinet.

Вновь прокладываемые кабели, необходимость в которых возникает в ходе модернизации, должны быть термо-, кислото- и маслостойкими. При сооружении новых кабельных трасс предусматривать установку или замену клеммных и проходных коробок.

Новые клеммные и проходные коробки должны иметь степень защиты не менее IP66, климатического исполнения УХЛ2.

По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха аппаратура, устанавливаемая в специальных помещениях и на рабочих местах, должна соответствовать группе В1, а аппаратура, устанавливаемая в электропомещениях – группе В4 по ГОСТ 12997-84.

Оборудование системы управления, устанавливаемое в электропомещениях и на рабочих местах, должно надежно работать при температуре окружающей среды от 0 до +45°C, монтироваться в шкафах с защитой не менее IP 54.

Оборудование системы управления, установленное на агрегате, должно надежно работать при температуре окружающей среды от 0 до +50°C и иметь степень защиты не менее IP 65.

Все новые датчики и исполнительные механизмы, устанавливаемые на линии агрегата, должны иметь степень защиты от внешней среды по ГОСТ 14354-80 и нормально работать при температуре от 0 до +50°C.

#### 4. Характеристики выпускаемой продукции

Размер полосы:

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| – толщина полосы | от 0,35 до 1,0 мм  |
| – ширина полосы  | от 800 до 1270 мм. |

Размер исходных рулонов:

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| – внутренний диаметр | 600 мм;             |
| – наружный диаметр   | от 1050 до 2300 мм; |
| – масса рулона       | от 3,5 до 30,0 т.   |

Размер готовых рулонов:

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| – внутренний диаметр | 600 мм;             |
| – наружный диаметр   | от 1050 до 2300 мм; |
| – масса рулона       | от 3,5 до 30,0 т.   |

Скорость линии:

- |                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| – минимальная скорость            | 15 м/мин |
| – максимальная скорость           | 60 м/мин |
| – заправочная скорость            | 30 м/мин |
| – максимальная температура полосы | 650 °C   |

Натяжение полосы:

- при разматывании от 370 до 1500 дН
- при смотке от 590 до 3000 дН
- в печи термообработки от 59 до 375 дН
- в печи сушки от 148 до 870 дН

Расчетная производительность агрегата 53125 т в год. Схема агрегата представлена в Приложении 1. Структурная схема комплекса технических средств после модернизации находится в Приложении 2.

## 5. Состав оборудования

Загрузочная тележка – предназначена для посадки рулона на барабан разматывателя.

Разматыватель – предназначен для разматывания рулонов с необходим натяжением и центрированием полосы.

Тянущие ролики – предназначены для транспортировки передних и задних концов полосы.

Гильотинные ножницы – предназначены для поперечной резки дефектных частей полосы.

Сварочная машина – предназначена для сварки концов полос.

Натяжное устройство №1-6 – предназначены для транспортировки полосы через агрегат с заданной скоростью и натяжением.

Входной накопитель – предназначен для создания запаса полосы в центральной части агрегата, необходимого для поддержания скорости движения полосы при остановке входной части на перезаправку.

Установки для обезжиривания поверхности полосы – предназначены для химической очистки полосы.

Печь «Тандем» – предназначена для обезуглероживающего и рекристаллизационного отжига полосы.

Установка нанесения и сушки покрытия – предназначена для нанесения электроизоляционного покрытия на полосу.

Выходной накопитель – предназначен для приема и обеспечения транспортировки полосы в центральной части агрегата при остановке выходной части на перезаправку.

Моталка – предназначена для смотки полос в рулон при постоянном натяжении.


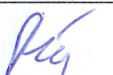
Разгрузочная тележка – предназначена для снятия рулона с барабана моталки, транспортировки и установки его на пост взвешивания.

Пост взвешивания – предназначен для взвешивания готовых рулонов.

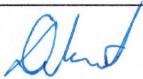

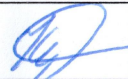
Система централизованной смазки – предназначена для смазки всех механических узлов, требующих частой смазки.

Система центрирования – предназначена для центрирования полосы различной ширины по продольной оси агрегата.

## СОСТАВИЛИ

Подразделение	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
ДАТП	Инженер	А.В. Арнаутов		14.02.2023
ДАТП	Главный специалист	Д.В. Безденежных		14.02.23

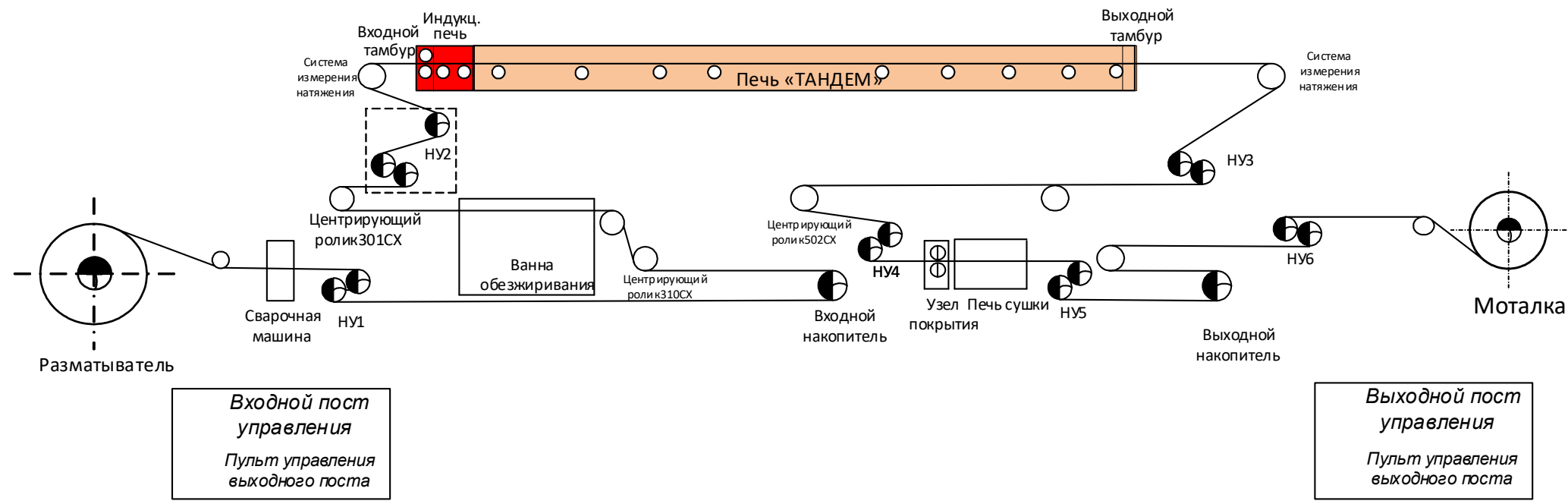
## СОГЛАСОВАНО

Подразделение	Должность	Ф.И.О.	Подпись	Дата
ДАТП	Главный специалист	Д.В. Мигунов		15.02.2023
ДАТП	Начальник отдела	А.А. Беспалов		14.02.23
ЦТАиЭПП	Начальник участка	А.В. Курмазов		14.02.23



Приложение 1

Схема агрегата непрерывного отжига №10



## Приложение 2

### Структурная схема комплекса технических средств после модернизации

