



Принцип работы систем смазки «масло — воздух» был описан в № 3 (89) нашего журнала. Из статьи, опубликованной в № 4 (91), читатели узнали об опыте применения системы ССПЭ-А для смазки открытых зубчатых передач шаровых мельниц. В № 5 (93) была описана система 2134ССПЭ-А для внутривалкового и транспортного рольгангов стана 40-80 ОАО «Азовсталь». Продолжая работы по усовершенствованию и расширению области применения систем смазки «масло — воздух», специалисты Николаевского завода смазочного и фильтрующего оборудования разработали и ввели в эксплуатацию системы типа ССПЭ-А для смазки подшипников качения подушек рабочих и опорных валков прокатных станов.

**Н.А. Красноженов,**  
начальник УНТ и СО ОАО «НЗСФО», г. Николаев

## ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ «МАСЛО — ВОЗДУХ»

для смазывания подшипников качения валков прокатных станов

### “Oil-to-air” Lubricating Systems for Mill Rolling Bearings

*According to previous issues of our magazine SSPE-A lubricating system proposed by Nikolaev experts proved to be the most efficient. The one described is intended for mill rolling bearings. The fact that the system has all the trumps in its hand has already been verified by testing. Explosion- and fire-proof, it simplifies the operating and, moreover, includes core and standby lubricating modules with 5 modes of operation.*

*The comparison of and liquid lubrication is presented in the form of a table. In the course of the research it turned out that annual liquid oil consumption is 10.5 times less than viscous one. The introduction of such type of technology enables many of metallurgical works to operate full out.*

**П**ервое внедрение системы типа ССПЭ-А для смазки подшипников качения валков прокатных станов было осуществлено на ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат». На предприятии была создана рабочая группа, в которую вошли Кушнарев А.В., Якименко В.Н., Радионов А.Ф., Головин В.В., Зуев М.П., Круглов И.В., Однорал В.В. и Злов В.Е. Было решено опробовать работу системы на 2-й клети четырехклетьевого стана холодной прокатки типа «2500», установленного в ЛПЦ-5 предприятия. Система была смонтирована на вершине клети, что позволило рационально и просто разрешить многие проблемы.

#### СОСТАВ И РАБОТА СИСТЕМЫ

Система состоит из следующих элементов (см. рис.): 1 — модуль управления и контроля, 2 — модули смазочные, 3 — модуль распределения и контроля, 4 — модуль подготовки воздуха, 5 — модуль фильтров, 6 — модуль подачи пленки и контроля, 7 — выносной пульт сигнализации, 8 — светосигнальный блок, 9 — шкаф монтажный, 10 — манометр цеховой воздушной магистрали, 11 — быстроразъемные соединения, 12 — присоединительная арматура, 13 — трубопроводы.

В состав системы входят основной и резервный смазочные модули, что обеспечивает 5 режимов работы.

1. Режим закачки, при котором одновременно работают основной и резервный смазочные модули. Режим применяется для быстрого заполнения системы смазочным материалом при вводе ее в эксплуатацию, после ремонтов и т. п.

2. Основной режим, при котором работает основной смазочный модуль, а резервный смазочный модуль находится в ждущем режиме.

3. Аварийный режим: при отказе основного смазочного модуля автоматически включается в работу резервный модуль. Причину отказа основного смазочного модуля указывают звуковые и световые сигналы.

4. Переходный режим № 1. После устранения причины отказа в основном смазочном модуле резервный смазочный модуль автоматически переходит в ждущий режим.

5. Переходный режим № 2. При необходимости резервный смазочный модуль может работать как основной смазочный модуль, а основной — как резервный.

При подаче питания к модулю управления и контроля 1 включается нагнетательная установка модуля смазочного 2. Смазочный материал из бака по трубопроводам 13 подается к модулю распределения и контроля 3, от которого через модуль фильтров 5 поступает к модулям подачи пленки и контроля 6. Одновременно сжатый воздух из цеховой магистрали через модуль подготовки воздуха 4 и модуль фильтров 5 поступает к модулям подачи пленки и контроля 6. В них формируется точно дозированная (с точностью до 0,01 см<sup>3</sup>/мин) масляная пленка с заданными параметрами. По трубопроводам 13 через быстроразъемные соединения 11 масляная пленка подается к подшипникам опорных и рабочих валков.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Испытания были начаты 16.08.2000 г. и закончены 18.09.2000 г. Система типа ССПЭ-А опробовалась на одном комплекте рабочих валков (4 подушки), оснащенных новыми валковыми подшипниками производства Самарского ГПЗ. До установки системы смазки «масло — воздух» подшипники смазывались пластичной смазкой типа ЛКС. Работа системы испытывалась на жидком смазочном материале (масло ПИ-460 ПВ). За период наладки и испытания система отработала 199 часов, было израсходовано 40 л масла. Расчетный период подачи смазочного материала — 8 мин — был уточнен экспериментально. Для этого изменялась периодичность подачи смазочного материала (интервалы 2; 4; 8; 16 и 32 мин). Работа подшипников контролировалась

по отсутствию перегрева, шума и вибрации подушек рабочих валков. Испытаниями было установлено, что оптимальный период подачи смазочного материала равен 16 мин.

По истечению 199 часов работы системы смазки рабочая группа выдала заключение:

- ♦ испытания системы смазки для подшипников рабочих валков на 2-й клетки стана «2500» х.п. считать успешными;
- ♦ подшипники качения рабочих валков работают в нормальных условиях смазывания, смазка поступает в подшипники в необходимом и достаточном количестве и равномерно распределяется по деталям подшипника;
- ♦ смазка ИП-460ПВ пригодна для использования;
- ♦ при ревизии подшипники и подушки не требуют промывки и просушки;
- ♦ ухудшение свойств рабочей эмульсии при работе системы не наблюдалось.

Сравнение расходов пластичной (ЛКС) и жидкой (ИР- 460 ПВ) смазок за 199 часов работы системы смазки на одной клетке приведено в таблице. Расход смазочного материала за год работы на одну клетку уменьшился с 15 000 кг пластичного смазочного материала до 1 425,6 кг жидкого смазочного материала, т. е. в 10,5 раза. Затраты на приобретение смазочного материала в год на одну клетку уменьшились с 48 000 руб. пластичного смазочного материала до 13 116 руб. жидкого смазочного материала, т. е. в 3,6 раза. Система смазки была установлена на всех 4 клетях стана «2500» х.п. в ЛПЦ-5. Экономический эффект применения системы подтвердился в процессе эксплуатации и составил 1 867 536 руб. в год.

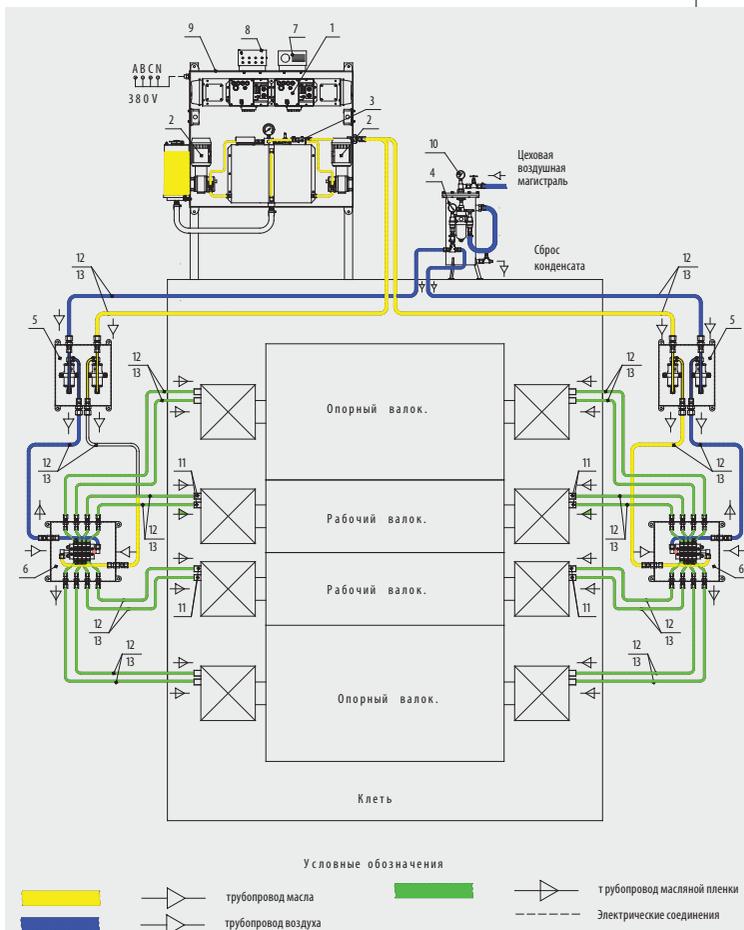
### ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМ ТИПА ССПЭ-А

Внедрение системы смазки типа ССПЭ-А обеспечивает огромную экономию смазочных материалов: смазки расходуется в 15–40 раз меньше, чем при пластичном смазывании, в 5–10 раз меньше, чем при применении систем смазки типов «масляный туман» или «масловоздушный поток». Нет необходимости в содержании и обслуживании маслоподвалов (для ССПЭ-А они теряют смысл). Возможно применение высоковязких смазочных материалов.

Кроме того, система смазки «масло — воздух» типа ССПЭ-А обеспечивает оптимальные условия выноса продуктов трения из зон трения и частичное охлаждение поверхностей трения. За счет избыточного давления воздуха в подшипниковых узлах исключается возможность попадания в подшипники технологических жидкостей и пыли. Все это повышает срок службы подшипников не менее чем в 2–4 раза. Значительно увеличиваются промежутки времени между проверками подшипниковых узлов. При их обслуживании исключаются затраты на удаление отработанных пластичных смазок.

ССПЭ-А работает в автоматическом режиме, с выдачей полной информации о состоянии системы, поэтому нет необходимости в содержании большого штата обслуживающего персонала. Система пожаро- и взрывобезопасна, экологически безвредна, что значительно улучшает условия труда обслуживающего персонала.

Таким образом, системы смазки типа «масло — воздух» на текущий момент являются оптимальными для смазывания поверхностей трения, работающих в условиях больших нагрузок, большой запыленности, высоких тепловых нагрузок и в других экстремальных условиях. Подобные системы смазки установлены и исправно работают на многих передовых металлургических предприятиях. ⚙



Система смазки подшипников опорных и рабочих валков прокатных станов

### Сравнение расходов пластичной и жидкой смазок

Период работы	Показатель	Тип смазки	
		ЛКС	ИР- 460 ПВ
199 часов	Расход	370 кг	40 л = 35,2 кг
	Стоимость	11 853 руб.	324 руб.
	Экономия	11 527 руб.	
1 месяц (по одной клетке)	Расход	1250 кг	135 л = 118,8 кг
	Стоимость	40 000 руб.	1 093 руб.
	Экономия	38 907 руб.	
1 год (по одной клетке)	Расход	15 000 кг	1 620 л = 1 425,6 кг
	Стоимость	480 000 руб.	13 116 руб.
	Экономия	466 884 руб.	



**ОАО «Николаевский завод смазочного и фильтрующего оборудования»**

Украина, 54028, г. Николаев, ул. Космонавтов, 81  
Тел./факс: (0512) 23-13-50;  
58-14-54; 58-14-55; 58-14-67  
e-mail: mark@nzsfo.com.ua,  
oao@nzsfo.com.ua, zfo@nzsfo.com.ua