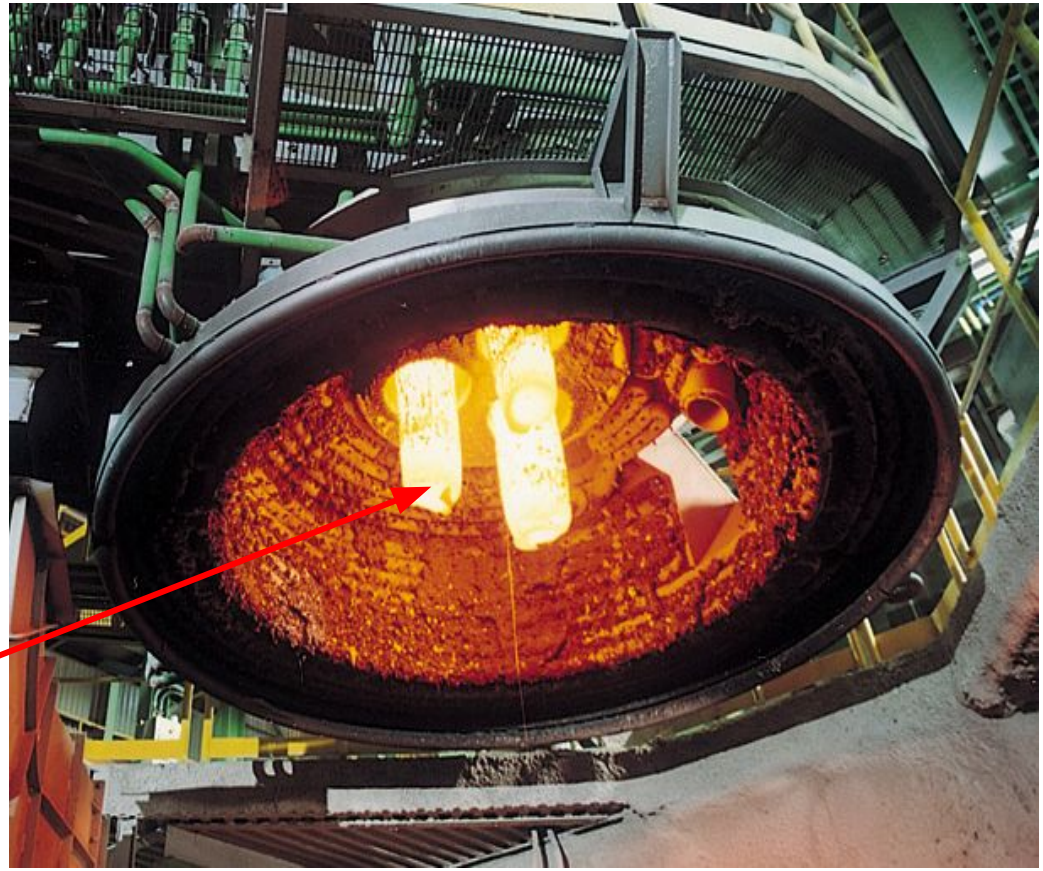
ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Стальная группа ЧЕЛЯБИНСК.



Электроды.
Установка «печь-ковш».

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Электроды.

- Требования к продукции.
  Чтобы быть уверенным в наилучших результатах, у электродов должны быть следующие характеристики.
- (1) Хорошая электропроводность.
- Чтобы выдержать высокую плотность тока, требуемую металлургическим процессом.
- (2) хорошая теплопроводность.
- Чтобы минимизировать перепад температур внутри электродов в действии и, следовательно, чтобы ослабить внутреннее напряжение.

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Электроды.

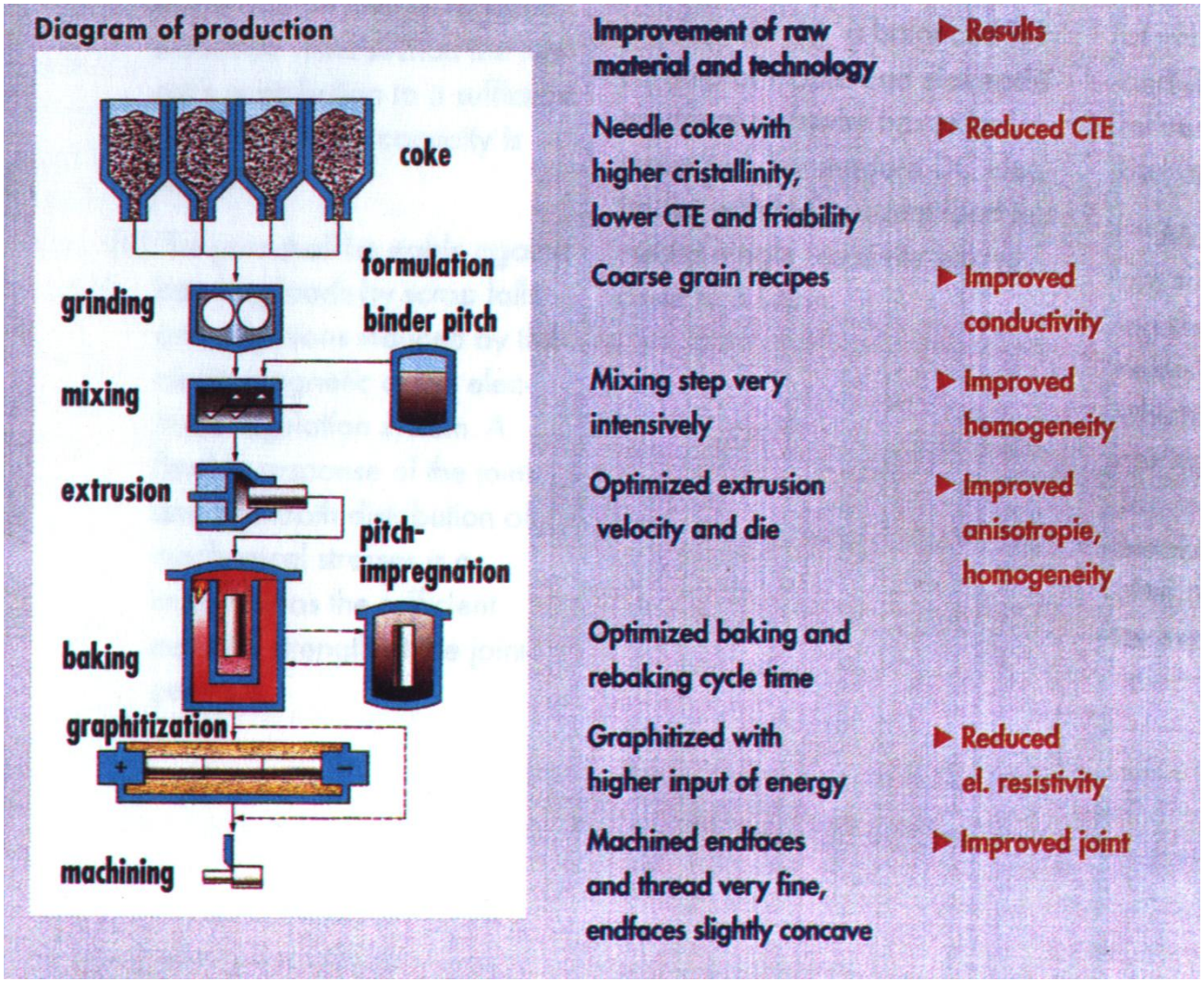
- (3) Хорошая механическая прочность.
- Чтобы выдержать напряжение в действии.
- (4) высокий уровень химической чистоты.
- Чтобы избежать загрязнения конечного продукта.
- (5) Надежное соединение.
- Чтобы обеспечить постоянность прохождения тока в электродной колонне;
  (6) легкость монтажа.
- Чтобы облегчить и ускорить операции по удлинению электродной колонны.

Электроды.

- (7) Точность обработки на внешней поверхности и на соединениях.
- Чтобы избежать проблем, когда соединение проходит через крепежные зажимы и контактные колодки, и чтобы облегчить прохождение тока от одного электрода к другому.
- Графитные электроды производятся путем формования, прокалки и графитирования необработанного коксового материала.
- Производство графитовых электродов большого диаметра требует, чтобы материал нагревался равномерно на всем протяжении процессов прокалки и графитирования.
- При строгой системе контроля качества и высоко технологичном процессе.

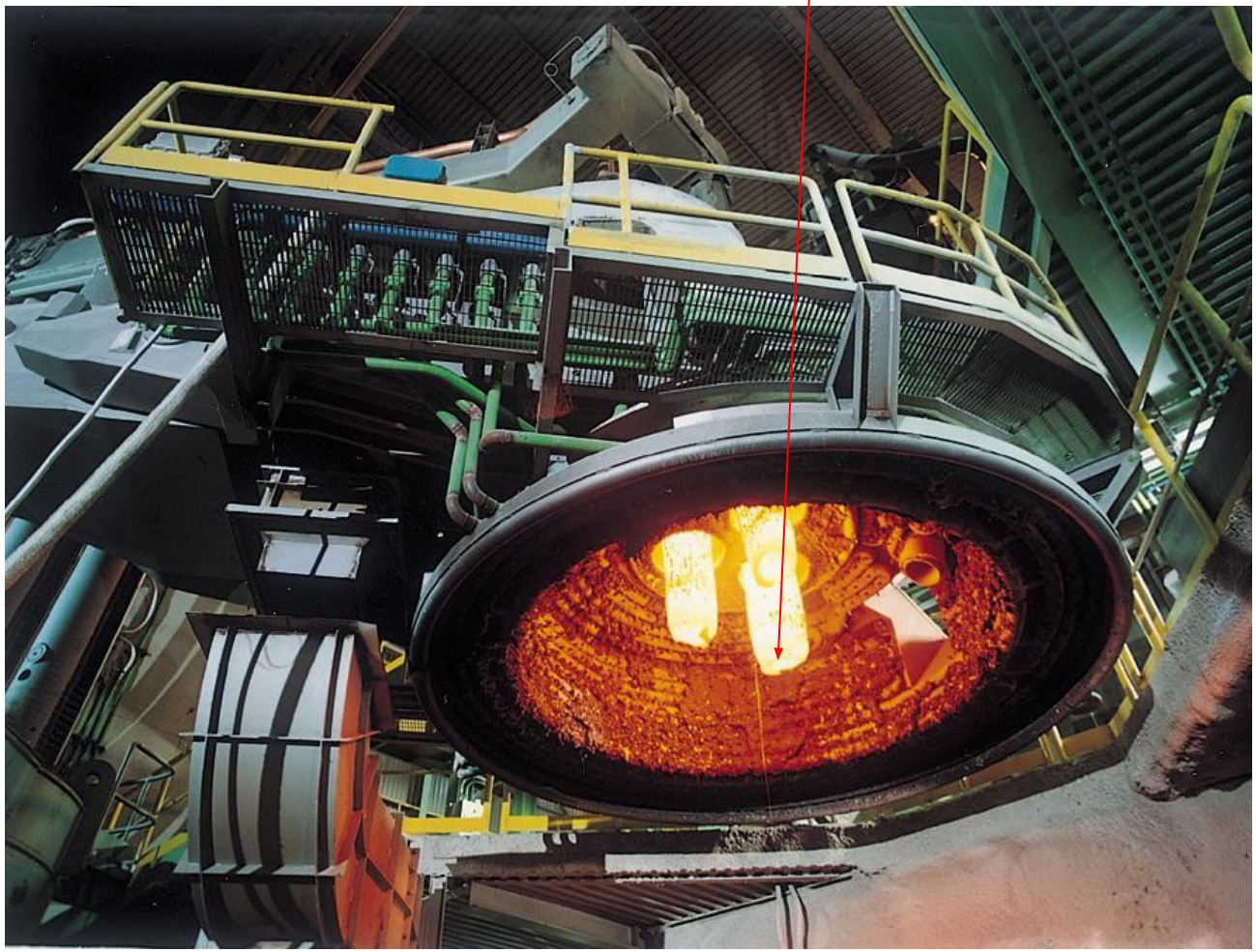
ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Электроды.



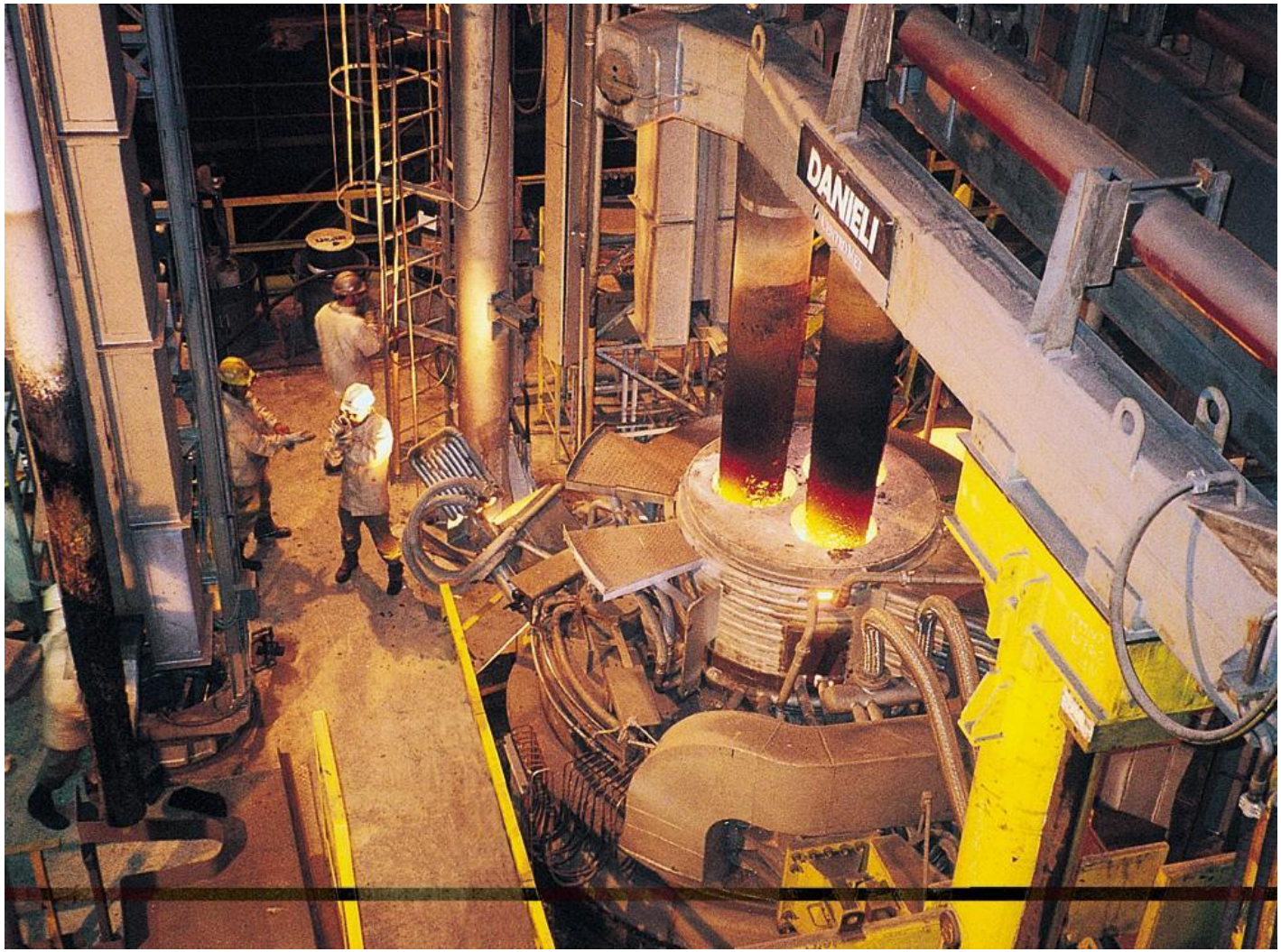
ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Показ температуры рабочих электродов установки «печь-ковш».



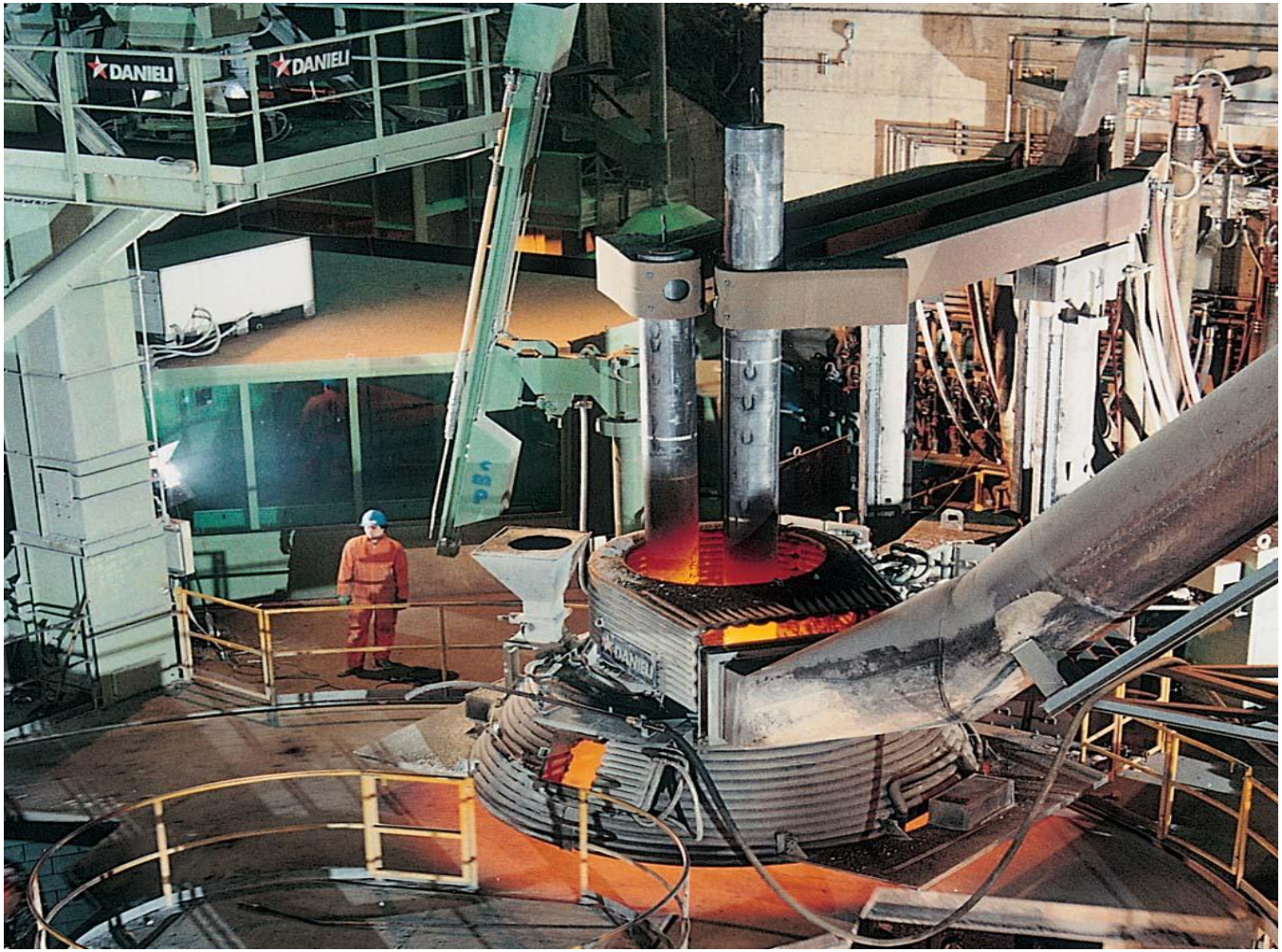
ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Обычные электрододержатели.



ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Медные рычаги.



ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Медные рычаги в ходе производства.

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Износ электродов.

- Износ электрода в основном описывается как сочетание износа наконечника и бокового износа.
- Износ наконечника обусловлен освобождением углеродных частиц электронами, покидающими электрод в нижней точке электрической дуги во время отрицательного полуцикла переменного тока.
- Боковой износ обусловлен окислением электрода во время работы, а также во время простоя, поскольку он остается все еще раскаленным.

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Износ электродов.

- Износ электродов приблизительно пропорционален потреблению энергии в установке «печь-ковш».
- Суммарный износ, выраженный в кг углерода на тонну стали, может приблизительно подсчитываться 0.8-1.2 % от потребления энергии, выраженной в кВт-ч/т стали.
- Численное значение потребления энергии 60кВт-ч/т таким образом соответствует расходу графита 0.48 - 0.72 кг/т.
- Некоторые источники с коротким временем работы могут быть практически ниже 0.25кг/т.

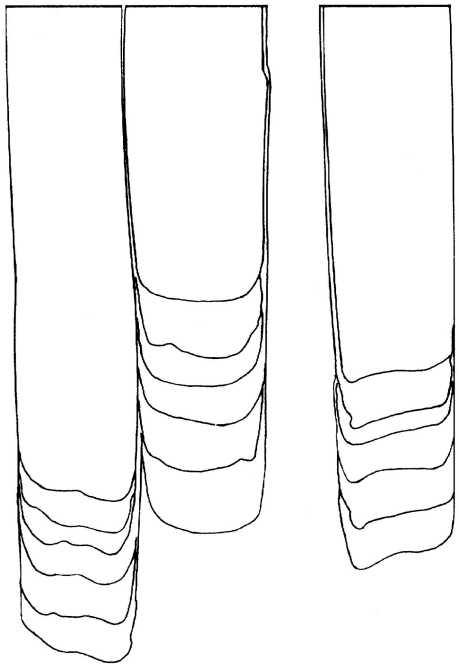
ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Износ электродов.

- Нижний рисунок представляет нагревание с минимальным рафинированием и короткими остановками между нагревами.
- Особое внимание необходимо уделять контролю тяги воздуха через печь.
- Чрезмерная тяга будет окислять металл и электроды, таким образом, что уменьшится диаметр наконечника, что приведет к сильному износу электрода. Необходимо свести к минимуму воздушную тягу в периоды отключения.

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Износ электродов.



- В противоположность электродуговой печи, в установке «печь-ковш» электроды используются более предсказуемым путем.
- Это можно увидеть на графике, сделанном наложением фотографий снятых с одного и того же места после очередного использования установки.

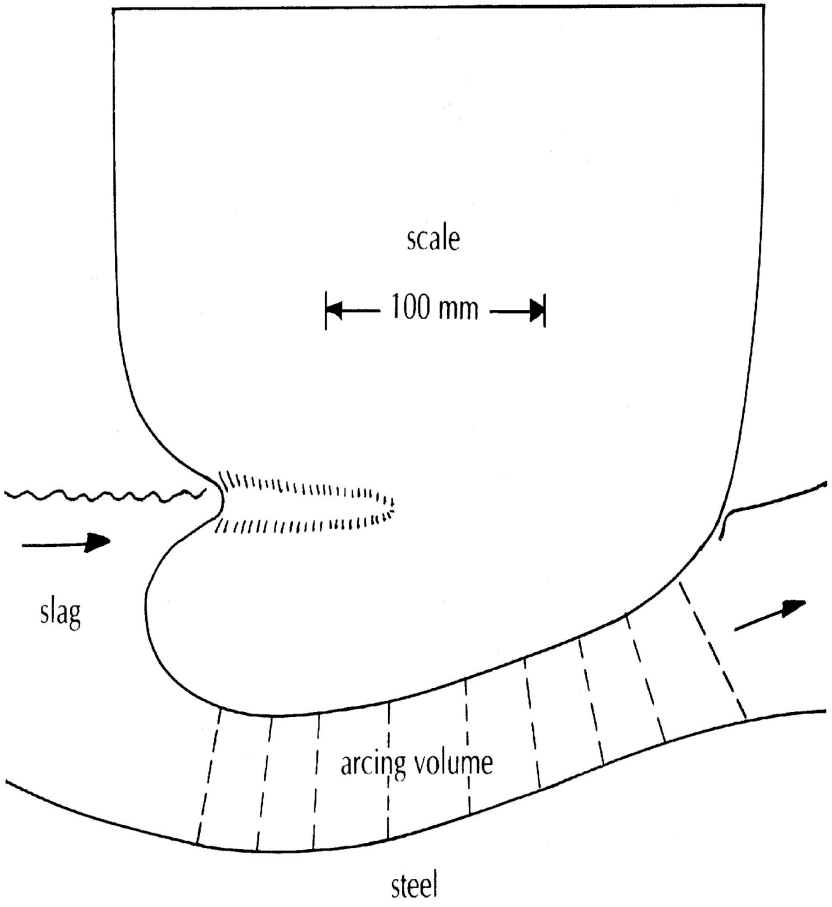
ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Износ электродов.

- Другая характерная точка процесса работы установки «печь-ковш» - немного иной расход электрода в каждой фазе (см. центральную фазу на графике).
- Это обусловлено или фазовой асимметрией, или вымыванием стали из-за движения аргона.
- Смена колонн в соответствии с фазами во время замены (оборот меж фаз) позволяет выравнивать износ независимо от данной фазы.

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Износ электродов.

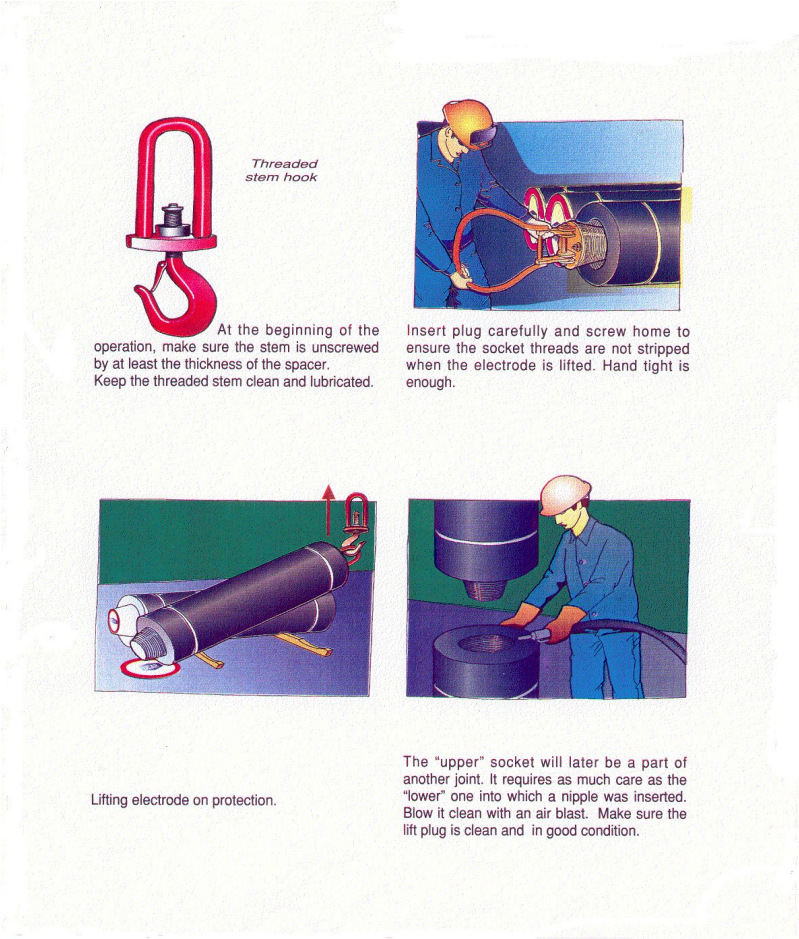


- Имеет смыл упомянуть, что расход наконечника электрода может слегка увеличиваться из-за эрозии , вызванной движением поверхности шлака около дуг. Подобное имеет место, если скорости шлака высокие, тогда как вязкость шлака низкая

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Подъем и очистка электродов.

- Электроды очень дорогостоящие и работу с ними нужно выполнять внимательно, используя всегда правильное оборудование, обеспечивая чистоту всех ниппелей и разъемов и поднимая электрод аккуратно и безопасно.



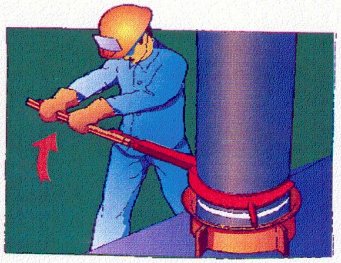
ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

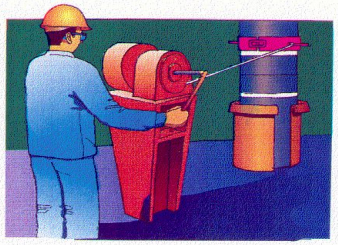
Затяжка электродов.

- При затяжке электрода убедитесь в правильности настройки момента, указанного производителем. Не полная или чрезмерная затяжка приведут к повреждениям.

When hand tightening:
1.Keep your wrench in good condition. It should operate smoothly.
2.Don't keep a spring loaded wrench in a hot place like the top of the furnace. It may upset the calibration and it will certainly get dirt in the moving parts.

When mechanically tightening:
1. Pneumatic - Check that pressure gauge is working and the correct air pressure available.
2. Hanging weight - Check that, weight is free to move and is not hung up. This is usually the more reliable system.
3. Check that the wire rope or chain runs properly over any pulley wheel and is free to move.
4. Ensure that the rope or chain pulls at a right angle to the wrench arm when finishing the tightening.

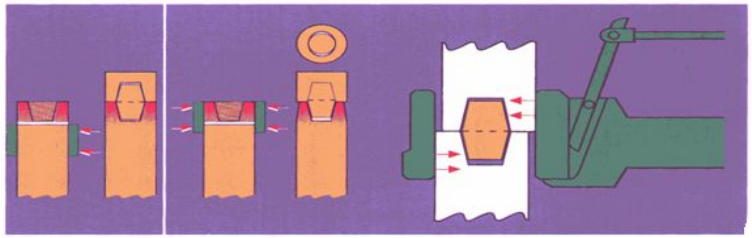




ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Регулировка электродов.

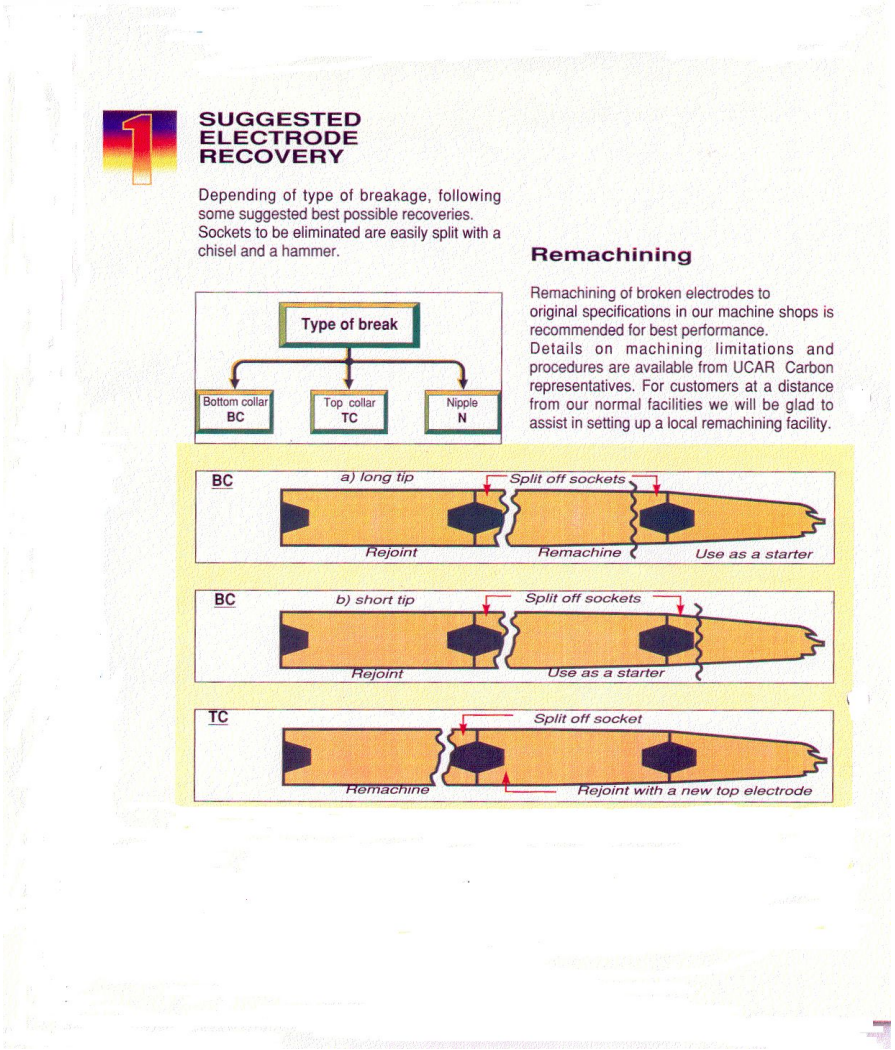
- Не зажимайте электрод около соединения, белая линия на каждом электроде указывает участок вокруг соединения, который не должен попадать под зажим.



ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Коэффициент использования электрода.

- Любые поврежденные электроды , которые извлекаются с установки «печь-ковш» или ЭДП, следует, если это возможно, подвергнуть повторной обработке и повторно использовать, чтобы сократить эксплуатационные расходы.



SUGGESTED ELECTRODE RECOVERY

Depending of type of breakage, following some suggested best possible recoveries. Sockets to be eliminated are easily split with a chisel and a hammer.

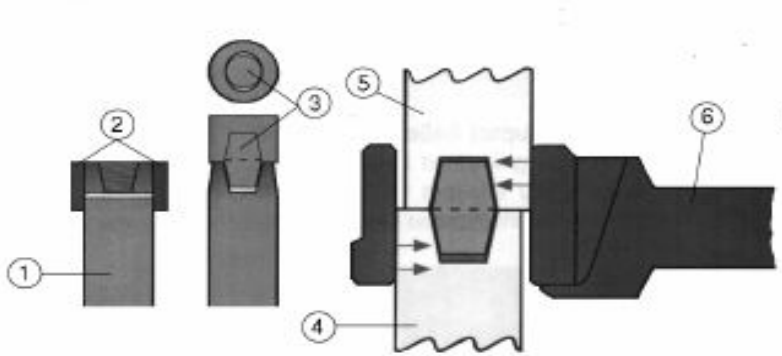
Remachining

Remachining of broken electrodes to original specifications in our machine shops is recommended for best performance. Details on machining limitations and procedures are available from UCAR Carbon representatives. For customers at a distance from our normal facilities we will be glad to assist in setting up a local remachining facility.

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Неправильное применение.

Correct positioning of the electrode element between the tightening clamps



1. Electrode
2. Clamp
3. Junction nipple
4. Crop end of bottom electrode
5. Crop end of top electrode
6. Electrode-holder arm

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Правильный подъем.

Before lifting the electrode in vertical position with a dampened hook, protect the element final part with a soft support, such as a rubber shim, rags or similar materials.

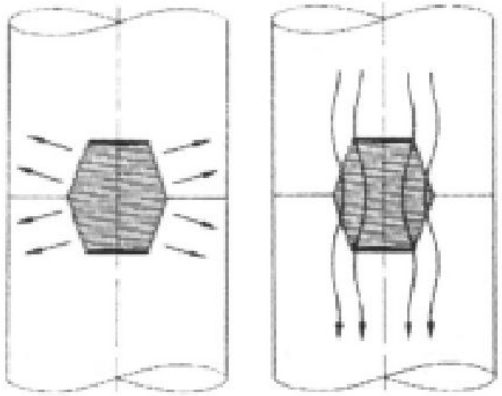
No impacts!

Use a dampened elastic hook

Fig.3.2.1.c - Lifting of the electrodes

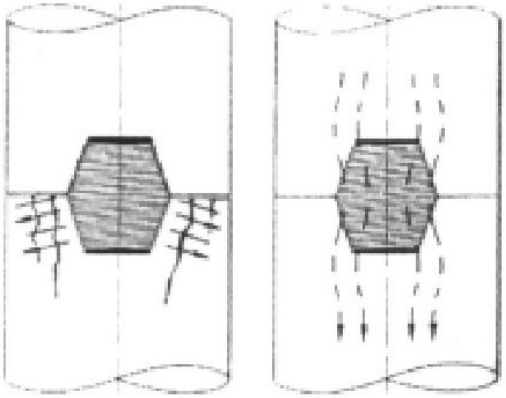
ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Правильное соединение.



Correct connection

Even distribution of the mechanical stress ensured by the nipple symmetrical position.
Good current transmission without overheating.



Wrong connection

Uneven distribution of the mechanical stress because of the nipple asymmetrical position.
Bad currennt transmission with overheating.

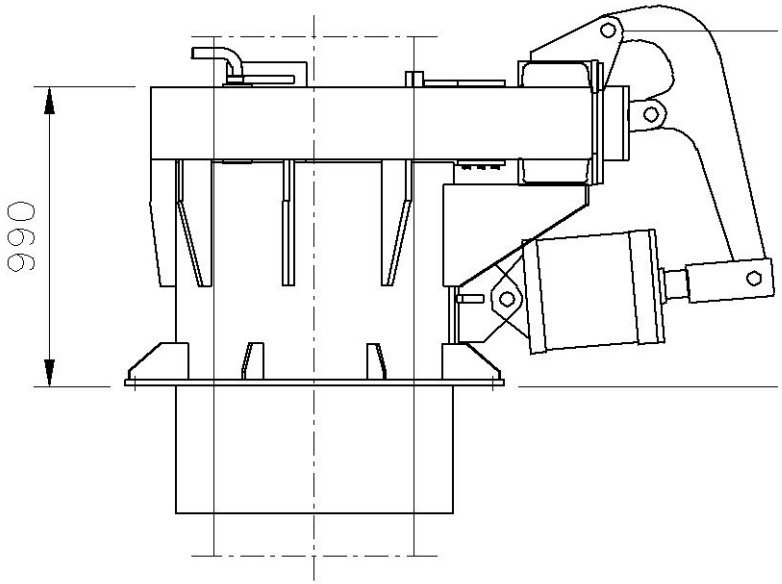
ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

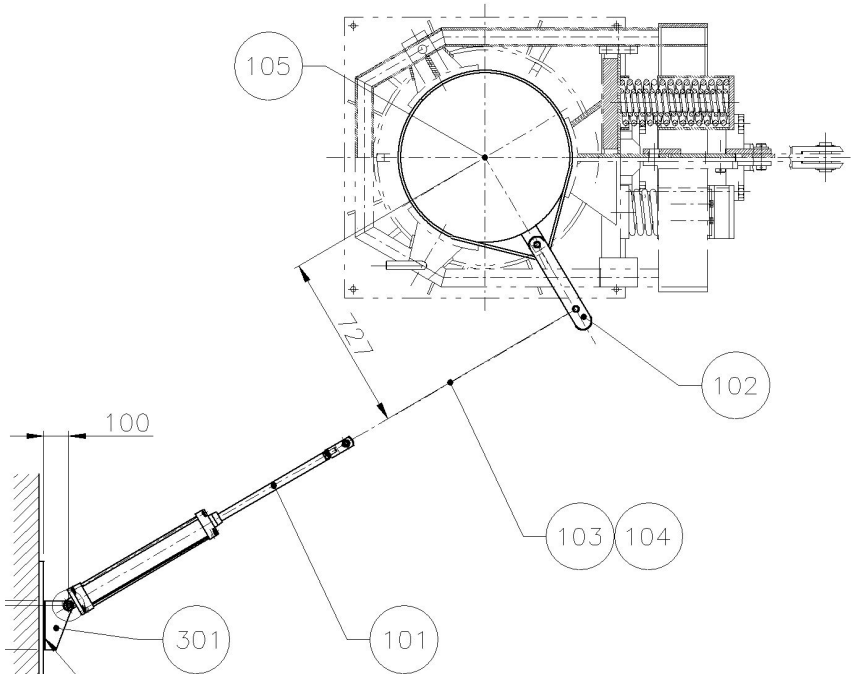
Затяжка.

DIAMETER				TIGHTENING TORQUE	
MAJOR		MAXIMUM	MINIMUM		
mm	inch	mm	mm	Nm	lbs
75	3	78	73	30	20
100	4	103	98	50	40
130	$5^1/_8$	132	127	90	70
150	6	154	149	130	100
175	7	179	174	200	150
200	8	205	200	250	180
225	9	230	225	350	260
250	10	256	251	450	330
300	12	307	302	650	480
350	14	357	352	850	630
400	16	409	403	1100	810
450	18	460	454	1500	1100
500	20	511	505	2000	1500
550	22	562	556	2600	1920
600	24	613	607	3200	2360
650	26	663	657	4100	3000
700	28	714	708	4700	3560

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

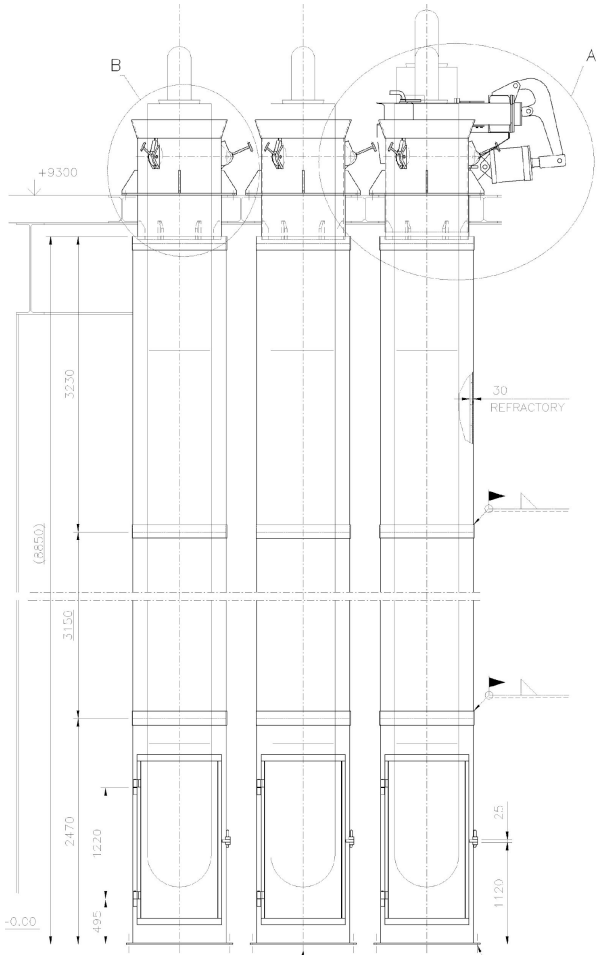
ЗАЖИМНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И УСТРОЙСТВА ЗАТЯЖКИ.

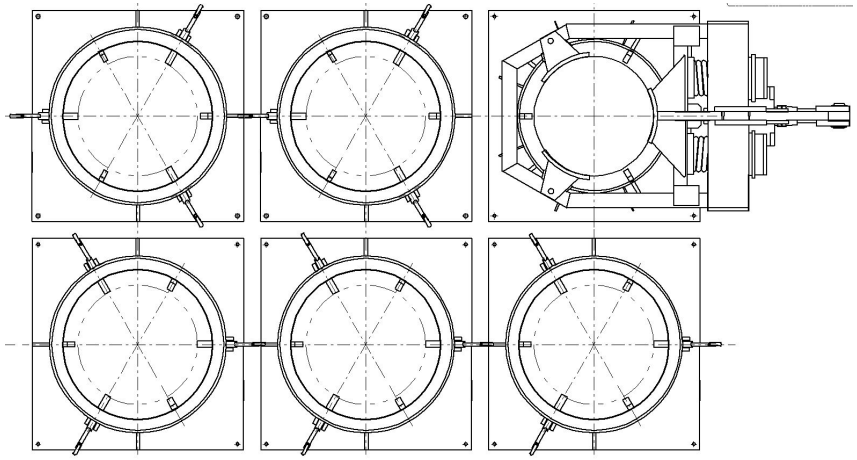




ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Хранение электрода. Вид сбоку и сверху.





Соображения по технике безопасности.

- Ваша безопасность и безопасность ваших коллег зависит от целевого использования и технического обслуживания всего подъемного оборудования.
- Ношение индивидуальных средств защиты (защитные очки, перчатки, каски, защитная обувь, респираторы и соответствующая одежда) и использование грузоподъемных механизмов во время погрузочно-разгрузочных работ.
- Единовременно следует поднимать только один электродный участок из горизонтальной плоскости в вертикальную.
- Обычно данная операция проводится, когда добавляется или извлекается целиком колонна в печи.

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Соображения по технике безопасности.

- Персонал не должен находиться под подвешенным грузом, когда электродная колонна движется к или от печи.
- Не переделывать подъемные приспособления изначально поставленного оборудования.
- Не оставлять металлические резьбовые пробки для подъема в электродах во время работы в печи. Металл таких пробок распространится в разъем, так как электрод нагревается во время операции, что может повредить электродный разъем и/или саму пробку для подъема.

ISO 9001 Cert. No 0218
EN 729-2 Cert. No 0717

Соображения по технике безопасности.

- С резьбовыми пробками для подъема и колпачками следует обходиться аккуратно и не бросать на землю.
- Это может повредить резьбу. Во время хранения используйте защиту для резьбы в виде резиновых подкладок.
- Перед каждым использованием подъемное оборудование необходимо проверять целиком и полностью на предмет износа, повреждений или недостающих компонентов.
- При обнаружении чрезмерного износа, замените подъемное оборудование.