

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ**

**Упрочнение наклёпом сварных соединений  
конструкций локомотивов.**

**ТИ. 15 - 01 – 01**

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ**

## **Упрочнение наклёпом сварных соединений конструкций локомотивов.**

### **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.**

Настоящая технологическая инструкция устанавливает порядок и содержание работ, технические требования по упрочнению наклёпом сварных соединений и является обязательной к применению на предприятиях, производящих ремонт локомотивов.

ТИ устанавливает основные виды оборудования применяемого при наклёпе, режимы технологического процесса, методы и средства контроля качества наклёпа и требования безопасности.

Упрочнению наклёпом по настоящей ТИ подлежат сварные соединения шкворневой балки с боковыми балками, места присоединения челюстных кронштейнов к боковым балкам челюстных рам тележек (рис.) тепловозов типа ТЗМ2 в\и, М62, 2М62 при проведении капитального ремонта с целью продления срока их технической эксплуатации (КПР).

Настоящая ТИ должна применяться также для упрочнения шкворневых балок рам локомотивов, мест присоединения кронштейнов и других деталей после заварки в них трещин или приварки к ним усиливающих элементов (накладки, рёбра и т.п.).

### **2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.**

2.1. Упрочнение производится методом поверхностного пластического деформирования (ППД) с целью снижения отрицательного влияния на сопротивление усталости концентрации напряжений, обусловленной геометрической формой сварного соединения и их дефектами типа подрезов выбоин и т.д.

2.2. Повышение циклической прочности сварных соединений достигается за счёт образования остаточных напряжений сжатия на упрочняемой поверхности и одновременного повышения механических свойств металла в результате его наклёпа.

2.3. Для обеспечения стабильности эффекта упрочнения форма сварных швов и их сопряжений с основным металлом должна удовлетворять техническим требованиям чертежа (не иметь недопустимых дефектов швов, резких уступов по границам и т.д.)

### **3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.**

3.1. Упрочнению подвергаются места с концентраторами напряжений слабые (ослабленные в процессе длительной эксплуатации) элементы конструкции, сварные швы и прилегающие к ним зоны, а также места их обрыва, галтельные (радиусные) переходы между элементами.

3.2. Конкретные элементы и участки поверхности, подлежащие упрочнению, определяются по результатам испытаний или эксплуатационных наблюдений. Они указываются в рабочем чертеже детали.

3.3. Упрочнение должно производиться после термической обработки металлоконструкций, если оно предусмотрено технологическим процессом. Упрочняемая поверхность не должна подвергаться температурным воздействиям свыше  $200^{\circ}\text{C}$ . При необходимости выполнения сварочных работ вблизи упрочняемой поверхности необходимо принимать специальные меры по её охлаждению или выполнять повторное упрочнение.

3.4. Перед упрочнением участки сварных швов и прилегающей к ним основной металл должны быть очищены от шлака, ржавчины, окалины и сварочных брызг.

3.5. Места перехода от шва к основному металлу должны быть доступны упрочнению. Подрезы и участки с крутыми и нависающими швами должны быть устранены путём их подварки, механической зачистки или арго-дуговой обработки.

### **4. СРЕДСТВА И ИНСТРУМЕНТ.**

4.1. Упрочнение наклёпом производится при помощи многобойного (начинённого пучком специальной проволоки) пневматического молотка. Пневматические молотки должны соответствовать техническим условиям и санитарным нормам СНП626-66. Типы молотков и насадок должны указываться в технологическом процессе.

Пневмомолоток изготавливается на базе пневматического отбойника снабжённого виброгасителем.

4.2. Для изготовления пучков упрочнителя применять термообработанную проволоку по ГОСТ 9389-75 диаметром 1,6...3,0мм, термообработанную до  $\text{HRC}=51,5$  по режиму: закалка в масле при температуре  $800^{\circ}\text{C}$ ; отпуск при  $250^{\circ}\text{C}$ . В процессе закалки проволока должна находиться в вертикальном положении. Форма рабочей проволоки (иглы) может быть круглой или плоской – в зависимости от конфигурации места упрочнения, с закруглением концов радиусом 0,8...1,5 мм.

4.3. Для достижения требуемых параметров зоны наклёпа необходимо использовать пневмоинструмент, обладающий энергией удара 6-10 Дж (Н.м.) при частоте ударов соответственно 30-20 Гц. рекомендуемые типы пневмомолотков приведены в таблице.

Таблица

### Техническая характеристика пневмоинструмента.

Марка	Масса	Энергия удара ДЖ. (Н.м)	Число ударов в мин.	Длина иглы, мм	Материал иглы
МП-4	2	6,0	1800	98	Пружинная проволока Сталь 65Г, ГОСТ 14959-79 Твёрдость 50-55 HRC
МП-6	3	7,5	1800	100	
КМ-5	2,5	9,7	1800	100	

## 5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС НАКЛЁПА.

5.1. Поверхностное упрочнение выполнять при давлении сжатого воздуха в питающей сети 0,4...0,6 Мпа, контролируемому по манометру, установленному по возможности ближе к месту упрочнения.

5.2. Упрочнение производить при перпендикулярном положении инструмента к упрочняемой поверхности, плавном его перемещении по поверхности с постоянной скоростью 100...150 мм/мин.

5.3. Продолжительность наклепа должна составлять 1,2...1,5 мин на 10 см длины упрочняемой поверхности или 7...10 мин на 100 см<sup>2</sup> по поверхности.

5.4. Ширина упрочняемой зоны должна быть не менее 15...20 мм по обе стороны от шва.

## 6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА УПРОЧНЕНИЯ.

6.1. Качество упрочнения обеспечивается соблюдением требований настоящей инструкции, а именно: типом молотка и насадки к нему, размером и количеством бойков, формой концов бойков, давлением воздуха в сети и продолжительностью наклепа.

6.2. Контроль качества упрочнения производить по эталону, утверждённому ОТК предприятия и согласованному с представителем на предприятии МПС. Эталон представляет собой пластину из стали малоуглеродистой (марок Ст3 сп 5, Сталь 20) или низколегированной (типа 09Г2) размером 150x150 мм толщиной 16...18 мм с наложенным посередине пластины сварным швом валиком шириной 8...10 мм. сварной шов должен быть подвергнут наклепу в соответствии с разделом 5 настоящей Инструкции. Эталон хранится в неметаллическом закрытом футляре при нормальных условиях окружающей среды. Эталон должен обновляться не реже, чем через каждые три года.

6.3. Участок металла после упрочнения должен иметь блестящую равномерно обработанную поверхность. Особое внимание следует обращать на качество упрочнения перехода от сварных швов к основному металлу.

Наличие сладок металла по границам сварных швов не допускается.  
Упрочненная поверхность с менее выраженной по сравнению с эталонной фактурой наклепа недопустима.

6.4. В случае недостаточного упрочнения необходимо повторить упрочнение до соответствия вида упрочненной поверхности утвержденному эталону.

## **7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.**

7.1. К работе по упрочнению элементов конструкций пневматическими аппаратами допускаются рабочие не моложе 18 лет, изучившие настоящую инструкцию.

7.2. Перед упрочнением следует убедиться в исправности инструмента и обратить при этом особое внимание на: состояние аппарата; состояние насадки; состояние присоединительного шланга и надежность его соединения в стыках; исправность резьбы в гайках и штуцерах.

7.3. Упрочняемая деталь должна быть установлена устойчиво, при необходимости - в приспособлении.

7.4. Упрочнение производить в защитных очках ЗП-12-72 ГОСТ Р 12.4.013-75.

7.5. Перед отсоединением аппарата от шланга необходимо закрыть вентиль воздушной магистрали и стравить оставшийся воздух.