

Влияние процесса и скорости дорнования на геометрические параметры муфт, изготовленных из сплавов с памятью формы и применяемых в термомеханических соединениях трубопроводов

**Н. Н. Попов, В. Ф. Ларькин,
Д. В. Пресняков, А. А. Костылева**

Исследовано влияние процесса и скорости дорнования на геометрические параметры наружной и внутренней поверхности муфт, изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb (45Ti–45Ni–10Nb, ат. %). Установлено, что процесс дорнования оказывает существенное влияние на геометрические параметры муфт. Скорость дорнования дорном улучшенной конструкции не оказывает статистически значимого влияния на геометрические параметры термомеханических муфт, изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb в литом и прессованном состояниях.

Сплавы с памятью формы (СПФ) используются в термомеханических соединениях (ТМС) трубопроводов. Термомеханические соединения характеризуются высокой надежностью, коррозионной стойкостью, простотой и высокой скоростью монтажа, а также экологической чистотой процесса, абсолютной пожаровзрывобезопасностью при проведении монтажа, возможностью соединения труб разных диаметров из различных материалов. Технология позволяет монтировать в заданном объеме большое количество трубопроводов по сравнению с другими видами соединений. Благодаря малому времени сборки (1–5 мин) при ремонте объектов атомной энергетики и в других отраслях промышленности эти соединения позволяют резко снизить влияние вредных факторов на здоровье персонала. Так, например, разборное термомеханическое соединение (РТМС) эффективно при ремонте трубопроводов для перекачки пожаровзрывоопасных продуктов, когда недопустимо применение открытого пламени, которое присутствует при газовой резке и сварке. Технология ТМС предполагает соединение трубопроводов муфтами из сплава с памятью формы [1].

Перед сборкой ТМС муфты, находящиеся в мартенситном состоянии, дорнуют, расширяя их внутренний диаметр специальным устройством – дорном. Дорнование (расширение) внутреннего диаметра муфт является одной из основных и трудоемких операций в технологии ТМС трубопроводов. Дорнование муфт макетов ТМС трубопроводов проводилось на испытательной машине UTS-100K с помощью приспособления, в котором реализуется такой способ дорнования, как проталкивание дорна через тело муфты без обратного хода в отличие от поступательно-возвратного движения дорна в используемом ранее приспособлении [1]. После дорнования внутрь муфты вставляли соединяемые элементы трубопроводов. Когда муфту нагревали, она, восстанавливая форму, сжималась и уплотняющими поясками внедрялась в тела соединяемых труб, образуя прочное и герметичное соединение.

Ранее мы исследовали влияние геометрических параметров муфт (наружный диаметр и длина, размер, форма и количество уплотняющих поясков) на герметичность и несущую способность ТМС данными муфтами [1].

В данной работе описаны исследования влияния процесса и скорости дорнования на геометрические параметры муфт: боковую длину поясков, отклонение от круглости внутренней поверхности поясков, отклонение от прямолинейности наружной поверхности муфт. Классическая технология ТМС основана на применении СПФ системы Ti–Ni–Fe. Однако муфту, изготовленную из этих сплавов, необходимо дорновать (деформировать) и хранить до ее монтажа при криогенных температурах [1]. С целью повышения конкурентоспособности технологии ТМС можно использовать СПФ с более широким мартенситным гистерезисом, например сплавы системы Ti–Ni–Nb [2]. Объектом исследований в данной работе являлись муфты ТМС, изготовленные из сплавов Ti–Ni–Nb в литом и прессованном состояниях (партии № 1 и № 72).

Для исследования свойств сплавов Ti–Ni–Nb были выбраны следующие виды и режимы термической обработки (ТО):

– минус 196 °С, закалка при температуре 800 °С в течение 0,5 ч, охлаждение в воде (режим ТО № 1);

– 20 °С, отжиг в вакууме при температуре 850 °С в течение 4 ч, охлаждение с печью (режим ТО № 2).

Измерения проводили на профилометре, который является универсальным средством измерения отклонений формы плоских поверхностей и тел вращения от прямолинейности и от круглости соответственно, а также для определения других геометрических характеристик сложных деталей при комнатной температуре. Принцип работы системы при измерении отклонений от круглости заключается во вращении измеряемой детали вокруг собственной оси и передаче колебаний поверхности шупу датчика. Электрические сигналы, пропорциональные отклонению измеряемой поверхности, усиливаются, фильтруются, а затем регистрируются записывающим устройством, которое используется для ввода данных в компьютерную систему с целью дальнейших анализов. С помощью компьютера профилометра по методу наименьших квадратов рассчитывается базовая окружность, представляющая собой идеальный круг, соответствующий профилю (геометрии) измеряемой детали, которая затем накладывается на графическую запись реального профиля. При измерении прямолинейности датчик перемещается без вращения вертикально по детали снизу вверх, возникающие отклонения шупа записываются устройством записи линейных перемещений.

Схема измерений внутренней поверхности муфты представлена на рис. 1. На рис. 2 показаны линии и уровни измерений на круговом и продольном сечении муфты.

На рис. 2, а 1_n , 2_n , 3_n – точки пересечения соответствующих вертикальных линий измерения 1, 2, 3 с наружной поверхностью муфты; $1_{вн}$, $2_{вн}$, $3_{вн}$, $4_{вн}$, $5_{вн}$, $6_{вн}$ – точки пересечения соответствующих вертикальных линий измерения 1, 2, 3, 4, 5, 6 с внутренней поверхностью муфты. На рис. 2, б 1, 2, 3, 4 – уровни круговых измерений (по пояскам муфты); 5 – направления движения шупа, 6 – муфта.

В результате измерения кругового профиля на экран монитора и на печать выдавалась профилограмма внутренней или наружной поверхности муфты, а также параметры профилограммы. Для дальнейших статистических расчетов из данных параметров брали значение отклонения от круглости $R_{\max}^{\text{рад}}$ [3]. В результате измерения линейного профиля на печать выдавалась профилограмма поверхности (наружной и внутренней) муфты, и после расчетов по линейной профилограмме получали средние значения длины боковых сторон (в дальнейшем – значения боковой длины) $H_{\text{бок}}$ каждого из уплотняющих поясков (уплотняющие пояски в продольном сечении имеют форму трапеции) муфт и значения максимального отклонения от базовой линии профиля (от прямолинейности) $R_{\max}^{\text{лин}}$ наружной поверхности муфт на уровне каждого пояска [3].

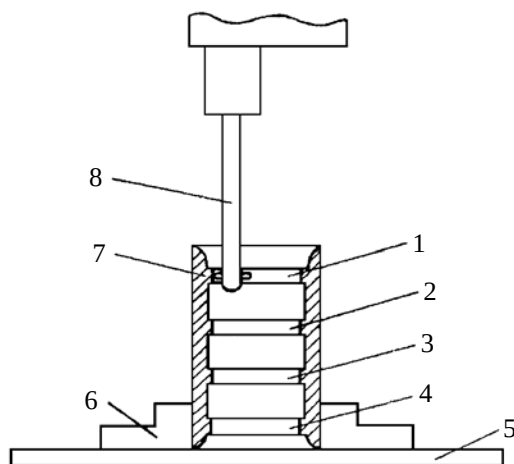


Рис. 1. Схема измерений внутренней поверхности муфты:
1, 2, 3, 4 – уплотняющие пояски муфты; 5 – рабочий стол;
6 – зажим; 7 – муфта; 8 – шуп профилометра

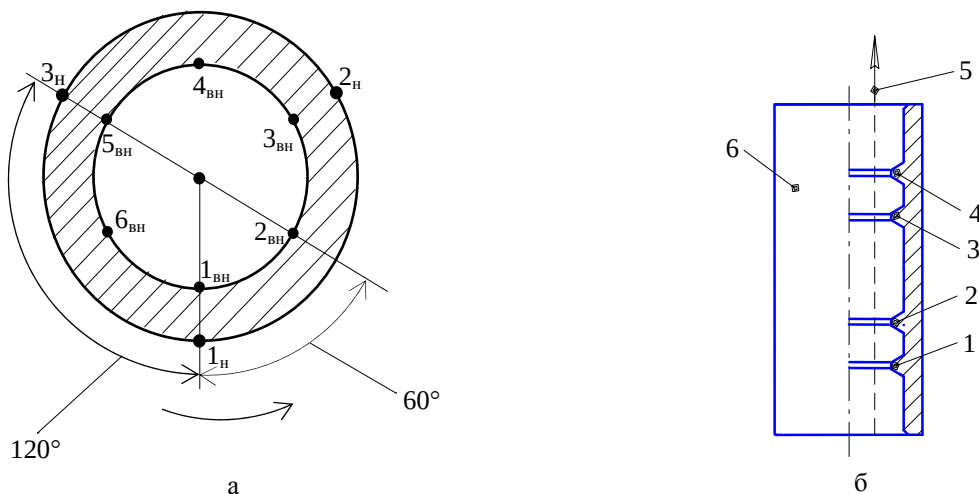


Рис. 2. Линии и уровни измерений исследуемых муфт: круговое (а) и продольное (б) сечения муфты

Влияние процесса и скорости дорнования на геометрические параметры муфт термомеханических соединений трубопроводов

Для исследования влияния процесса и скорости дорнования на геометрические параметры муфт, изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 и № 72, были применены методы математической статистики. Для определения статистически значимого влияния процесса дорнования муфт на параметры: боковой длины уплотняющего пояса $H_{бок}$, отклонения от круглости $R_{max}^{рад}$, отклонения от прямолинейности $R_{max}^{лин}$ применены критерии Фишера, Стьюдента и приближенный t -критерий [4]. Для каждого из указанных параметров с помощью данных методов проводилась проверка двух выборок со значениями характеристик, полученных при статистической обработке [4–6] результатов измерений муфт до и после дорнования. Для исследования влияния скорости дорнования на геометрические параметры муфт с помощью программы для статистической обработки данных [5, 6] проведен корреляционный анализ зависимости средних значений параметров муфт от скорости дорнования v .

Влияние процесса и скорости дорнования на параметр отклонения от круглости уплотняющих поясков термомеханических муфт

В табл. 1 представлены результаты статистической обработки значений параметра $R_{max}^{рад}$, полученные при измерениях поверхности уплотняющих поясков муфт (после соответствующего режима ТО), изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 (ТО № 1) и № 72 (прессованный пруток № 3 – ТО № 2), до и после дорнования муфт с различными скоростями.

Таблица 1

Результаты статистической обработки значений параметра отклонения от круглости $R_{max}^{рад}$

v , мм/мин	Номер муфты	$R_{max}^{рад}$, мкм			
		Среднее значение $R_{max}^{рад}$, мкм	Объем выборки n	СКО, мкм	Коэффициент вариации, %
5	№ 1-14-2	19,5/12,2	4	6,96/3,03	36/25
	№ 1-14-3	16,0/21,8	4	1,73/5,33	11/24
	№ 72-3-2-3	16,8/11,6	4	4,67/0,99	28/9
	№ 72-3-3-6	9,9/9,3	4	4,73/2,44	48/26
	№ 72-3-3-9	12,2/7,3	4/3*	2,93/0,21	24/3
20	№ 1-14-4	10,3/21,4	4	1,77/3,44	17/16
	№ 1-14-5	12,0/20,6	4	3,71/1,22	31/6
	№ 72-3-2-4	9,8/8,3	3*/4	1,80/0,98	18/12
	№ 72-3-3-7	7,9/8,7	3*/4	0,47/0,77	6/9
	№ 72-3-3-10	13,0/10,6	4	4,98/2,05	38/19

v, мм/мин	Номер муфты	$R_{\max}^{\text{рад}}$, мкм			
		Среднее значение $R_{\max}^{\text{рад}}$, мкм	Объем выборки n	СКО, мкм	Коэффициент вариации, %
90	№ 1-14-7	14,2/29,9	4	5,49/13,00	39/43
	№ 1-14-9	14,9/23,6	4	3,56/6,75	24/29
	№ 72-3-3-8	11,3/11,2	4	1,54/0,87	14/8
	№ 72-3-4-11	7,6/10,3	3*/4	1,40/0,80	18/8
100	№ 72-3-2-5	24,5/10,8	4	17,27/1,81	70/17

Примечания. 1. В числителе приведены значения параметров до дорнования, а в знаменателе – после. 2. Расшифровка номера муфты: муфта 1-14-2 (1 – партия сплава, 14-2 – номер муфты); муфта 72-3-2-3 (72 – партия сплава, 3 – номер прутка сплава, 2 – номер участка прутка, 3 – номер муфты).

* $R_{\max}^{\text{рад}} = 23,5$ мкм (муфта № 72-3-2-4), $R_{\max}^{\text{рад}} = 12,7$ мкм (муфта № 72-3-3-7), $R_{\max}^{\text{рад}} = 19,4$ мкм (муфта № 72-3-4-11) до дорнования и $R_{\max}^{\text{рад}} = 8,8$ мкм (муфта № 72-3-3-9) после дорнования отбраковано в результате проверки по критерию Смирнова для отбрасывания резко выделяющихся результатов испытаний [4].

Из табл. 1 видно, что средние значения $R_{\max}^{\text{рад}}$ для выборок № 14.3, 14.4, 14.5, 14.7, 14.9, полученные при обработке результатов измерений значений $R_{\max}^{\text{рад}}$ после дорнования, больше средних значений данного параметра, полученных при обработке результатов измерений значений $R_{\max}^{\text{рад}}$ до дорнования (кроме муфты № 14.2). Это свидетельствует об ухудшении качества поверхности уплотняющих поясков в процессе дорнования. Напротив, средние значения параметра отклонения от круглости $R_{\max}^{\text{рад}}$ для выборок, соответствующих всем муфтам, кроме муфт № 7 и № 11 партии № 72 после дорнования, меньше средних значений параметра $R_{\max}^{\text{рад}}$ до дорнования муфт. Это свидетельствует об улучшении качества поверхности уплотняющих поясков после дорнования. По-видимому, это связано с тем, что во втором случае муфты дорновали дорном улучшенной конструкции и после дорнования значения параметра отклонения от круглости поясков уменьшились. При этом статистически значимое влияние процесса дорнования на параметр отклонения от круглости выявлено лишь для некоторых муфт: № 14.4 и № 14.5 партии № 1 и муфт № 9 и № 11 партии № 72.

Для исследования влияния скорости дорнования на параметр отклонения от круглости муфт проведен корреляционный анализ зависимости средних значений параметра отклонения от круглости $R_{\max}^{\text{рад}}$ поверхностей уплотняющих поясков муфт, изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 и № 72 (прессованный прутки № 3), от скорости дорнования v (рис. 3).

Результаты корреляционного анализа показали, что для термомеханических муфт (после соответствующей ТО), изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 (ТО № 1) и № 72 (прессованный прутки № 3 – ТО № 2), наблюдается тенденция увеличения параметра отклонения от круглости поверхностей уплотняющих поясков с увеличением скорости дорнования. Для муфт, изготовленных из сплава партии № 72 (прессованный прутки № 3), эта тенденция более слабая, чем для муфт, изготовленных из сплава партии № 1. При этом для муфт обеих партий статистически значимого влияния скорости дорнования на параметр отклонения от круглости поверхностей уплотняющих поясков не выявлено.

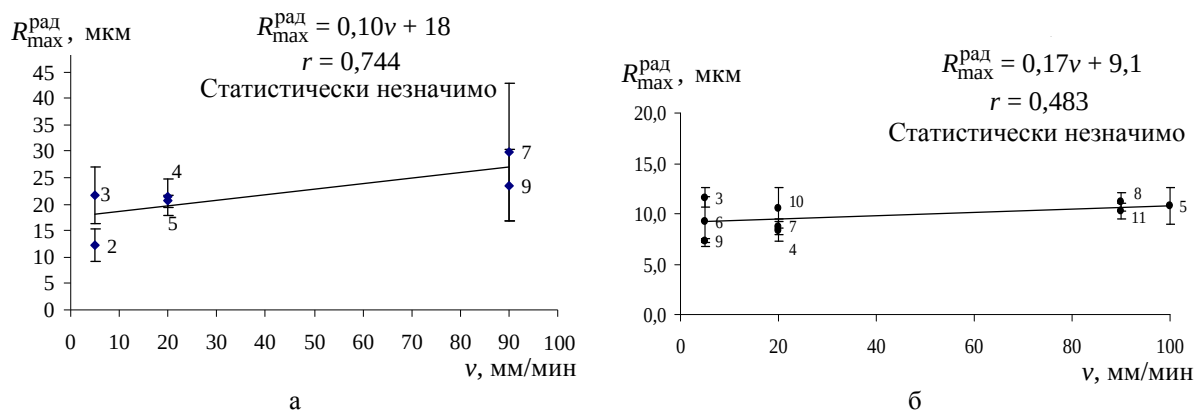


Рис. 3. Зависимость средних значений параметра отклонения от круглости $R_{\max}^{\text{рад}}$ поверхностей уплотняющих поясков термомеханических муфт, изготовленных из сплавов системы Ti-Ni-Nb партии № 1 (а) и партии № 72 (прессованный пруток № 3) (б), от скорости дорнования муфт v : а – 2–5, 7, 9 – номера муфт (ТО № 1); б – 3–11 – номера муфт (ТО № 2)

Влияние процесса и скорости дорнования на параметр боковой длины уплотняющих поясков термомеханических муфт

В табл. 2 представлены результаты статистической обработки значений параметра боковой длины уплотняющих поясков $H_{\text{бок}}$, полученных при измерениях линейного профиля внутренней поверхности термомеханических муфт (после соответствующей ТО), изготовленных из сплавов системы Ti-Ni-Nb партий № 1 (ТО № 1) и № 72 (прессованный пруток № 3 – ТО № 2), после дорнования муфт.

Таблица 2

Результаты статистической обработки значений параметра боковой длины уплотняющих поясков $H_{\text{бок}}$

v , мм/мин	Номер муфты	$H_{\text{бок}}$, мм			
		Среднее значение $H_{\text{бок}}$, мм	Объем выборки n	СКО, мкм	Коэффициент вариации, %
5	№ 1-14-2	0,175/0,088	12	0,0057/0,0180	3/21
	№ 1-14-3	0,157/0,064	12	0,0048/0,0121	3/19
	№ 72-3-2-3	0,154/0,084	24	0,0069/0,0082	4/10
	№ 72-3-3-6	0,158/0,077	24	0,0058/0,0100	4/13
	№ 72-3-3-9	0,155/0,087	24	0,0058/0,0095	4/11
20	№ 1-14-4	0,160/0,077	12	0,0067/0,0173	4/23
	№ 1-14-5	0,176/0,083	12	0,0037/0,0175	2/21
	№ 72-3-2-4	0,151/0,082	24	0,0054/0,0143	4/17
	№ 72-3-3-7	0,153/0,081	24	0,0033/0,0076	2/9
	№ 72-3-3-10	0,154/0,084	24	0,0049/0,0137	3/16

v , мм/мин	Номер муфты	$H_{бок}$, мм			
		Среднее значение $H_{бок}$, мм	Объем выборки n	СКО, мкм	Коэффициент вариации, %
90	№ 1-14-7	0,166/0,065	12	0,0073/0,0226	4/35
	№ 1-14-9	0,166/0,065	12/11*	0,0070/0,0120	4/18
	№ 72-3-3-8	0,153/0,081	24	0,0045/0,0152	3/19
	№ 72-3-4-11	0,150/0,085	24	0,0059/0,0122	4/14
100	№ 72-3-2-5	0,147/0,072	24	0,0070/0,0096	5/13

Примечания. В числителе приведены значения параметров до дорнования, а в знаменателе – после.

* $H_{бок} = 0,127$ мм (муфта № 1-14-9 после дорнования) отбраковано в результате проверки по критерию Смирнова для отбрасывания резко выделяющихся результатов испытаний [4].

Как следует из табл. 2, средние значения боковой длины $H_{бок}$ уплотняющих поясков муфт до дорнования в 1,8–2,6 раза превышают средние значения боковой длины уплотняющих поясков муфт после дорнования, а коэффициент вариации после дорнования возрастает в 1,7–6 раз. При этом для всех муфт обеих партий выявлено статистически значимое влияние процесса дорнования на $H_{бок}$.

Проведен корреляционный анализ [5, 6] зависимости средних значений параметра боковой длины уплотняющих поясков $H_{бок}$ муфт (после соответствующей ТО), изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 (ТО № 1) и № 72 (прессованный пруток № 3 – ТО № 2), от скорости дорнования v (рис. 4).

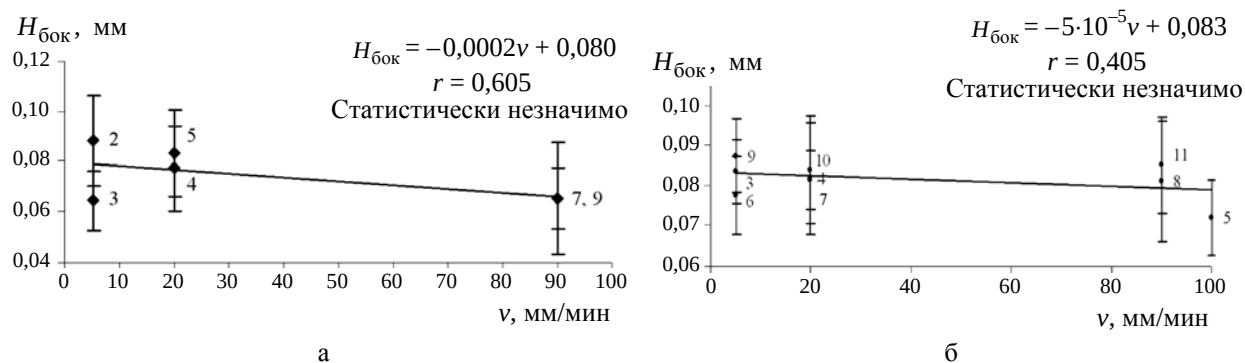


Рис. 4. Зависимость средних значений параметра боковой длины уплотняющих поясков $H_{бок}$ термомеханических муфт, изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партии № 1 (а) и партии № 72 (прессованный пруток № 3) (б), от скорости дорнования муфт v : а – 2–5, 7, 9 – номера муфт (ТО № 1); б – 3–11 – номера муфт (ТО № 2)

Результаты корреляционного анализа показали, что для термомеханических муфт (после соответствующей ТО), изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 (ТО № 1) и № 72 (прессованный пруток № 3 – ТО № 2), наблюдается тенденция уменьшения параметра боковой длины пояса $H_{бок}$ с увеличением скорости дорнования, причем для муфт партии № 72 эта тен-

денция более слабая, чем для муфт партии № 1. Для муфт обеих партий статистически значимого влияния скорости дорнования на параметр $H_{бок}$ не выявлено.

Влияние процесса и скорости дорнования на параметр отклонения от прямолинейности наружной поверхности термомеханических муфт

В табл. 3 представлены результаты статистической обработки значений параметра $R_{max}^{лин}$, полученных при измерениях наружной поверхности термомеханических муфт (после соответствующей ТО), изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 (ТО № 1) и № 72 (пресованный пруток № 3 – ТО № 2), до и после дорнования муфт.

Таблица 3

Результаты статистической обработки значений параметра отклонения от прямолинейности $R_{max}^{лин}$

v, мм/мин	Номер муфты	$R_{max}^{лин}$, мм			
		Среднее значение $R_{max}^{лин}$, мм	Объем выборки n	СКО, мм	Коэффициент вариации, %
5	№ 1-14-2	0,008/0,050	12	0,0012/0,0146	15/29
	№ 1-14-3	0,008/0,049	12	0,0013/0,0191	16/39
	№ 72-3-2-3	0,006/0,036	12	0,0009/0,0079	15/22
	№ 72-3-3-6	0,006/0,031	12	0,0006/0,0064	10/21
	№ 72-3-3-9	0,008/0,039	12	0,0022/0,0097	28/25
20	№ 1-14-4	0,013/0,049	12	0,0017/0,0179	13/37
	№ 1-14-5	0,006/0,038	12/11*	0,0013/0,0100	22/26
	№ 72-3-2-4	0,005/0,034	12	0,0008/0,0080	16/24
	№ 72-3-3-7	0,010/0,036	12	0,0026/0,0060	26/17
	№ 72-3-3-10	0,008/0,036	12	0,0016/0,0042	20/12
90	№ 1-14-7	0,011/0,046	12	0,0035/0,0076	32/17
	№ 1-14-9	0,008/0,056	12	0,0033/0,0114	41/20
	№ 72-3-3-8	0,009/0,035	12	0,0006/0,0120	7/34
	№ 72-3-4-11	0,007/0,035	12	0,0010/0,0127	14/36
100	№ 72-3-2-5	0,004/0,030	12	0,0011/0,0077	28/26

Примечания. В числителе приведены значения параметров до дорнования, а в знаменателе – после.

* $R_{max}^{лин} = 0,089$ мм (муфта № 1-14-5 после дорнования) отбраковано в результате проверки по критерию Смирнова для отбрасывания резко выделяющихся результатов испытаний [4].

Из табл. 3 следует, что средние значения отклонения от прямолинейности $R_{\max}^{\text{лин}}$ для муфт обеих партий после дорнования в 4–8 раз превышают средние значения $R_{\max}^{\text{лин}}$ до дорнования. При этом для всех муфт обеих партий выявлено статистически значимое влияние процесса дорнования на параметр $R_{\max}^{\text{лин}}$.

Проведен корреляционный анализ зависимости средних значений параметра максимального отклонения $R_{\max}^{\text{лин}}$ профиля наружной поверхности муфт (после соответствующей ТО), изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 (ТО № 1) и № 72 (прессованный прутки № 3 – ТО № 2), на уровне уплотняющих поясков от скорости дорнования v (рис. 5).

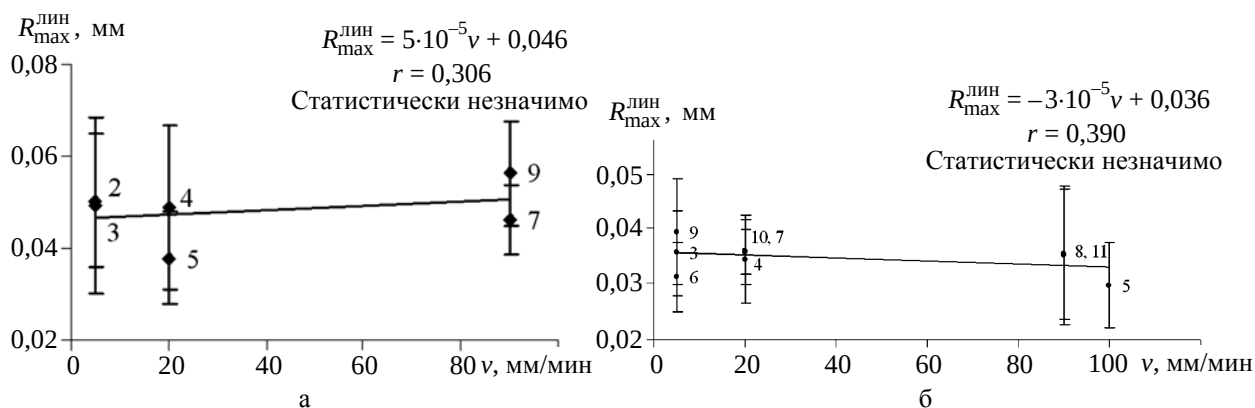


Рис. 5. Зависимость средних значений параметра отклонения от прямолинейности $R_{\max}^{\text{лин}}$ термомеханических муфт, изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партии № 1 (а) и партии № 72 (прессованный прутки № 3) (б), от скорости дорнования муфт v : а – 2–5, 7, 9 – номера муфт (ТО № 1); б – 3–11 – номера муфт (ТО № 2)

Результаты корреляционного анализа показали, что с увеличением скорости дорнования наблюдается слабая тенденция увеличения средних значений параметра отклонения от прямолинейности $R_{\max}^{\text{лин}}$ для муфт (ТО № 1), изготовленных из сплава Ti–Ni–Nb партии № 1, и некоторая тенденция уменьшения среднего значения параметра $R_{\max}^{\text{лин}}$ для муфт (ТО № 2), изготовленных из сплава Ti–Ni–Nb партии № 72 (прессованный прутки № 3). При этом для муфт обеих партий статистически значимого влияния скорости дорнования на параметр отклонения от прямолинейности не выявлено.

Необходимо отметить, что для дорнования муфт, изготовленных из сплавов Ti–Ni–Nb разных партий, использовали дорны различной конструкции, которые по-разному оказывали давление (как продольное, так и поперечное) на пояски в процессе расширения внутреннего диаметра муфт.

Таким образом, в процессе исследований геометрических параметров муфт (после соответствующей ТО) из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 (ТО № 1) и № 72 (прессованный прутки № 3 – ТО № 2) и статистической обработки результатов экспериментов установлено, что для муфт из сплава партии № 1 наблюдается более сильная тенденция изменения значений таких геометрических параметров муфт, как $R_{\max}^{\text{рад}}$ и $H_{\text{бок}}$, по сравнению со значениями этих же параметров для муфт из сплава партии № 72 (прессованный прутки № 3) с увеличением скорости дор-

нования v . Для муфт обеих партий наблюдается очень слабое изменение средних значений параметра отклонения от прямолинейности $R_{\max}^{\text{лин}}$ (для партии № 1 – в сторону увеличения, для партии № 72 – в сторону уменьшения). При этом статистически значимого влияния скорости дорнования на геометрические параметры термомеханических муфт (после соответствующей ТО), изготовленных из сплавов системы Ti–Ni–Nb партий № 1 и № 72 (прессованный пруток № 3), не выявлено.

Список литературы

1. Попов Н. Н. Разработка прогрессивных технологий на основе материалов, обладающих эффектом памяти формы. – Саратов: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2008.
2. Попов Н. Н., Прокошкин С. Д., Сидоркин М. Ю. и др. Исследование влияния термомеханической обработки на структуру и функциональные свойства сплава 45Ti–45Ni–10Nb // Металлы. 2007. № 1. С. 71–77.
3. Гжиров Р. И. Краткий справочник конструктора. – Л.: Машиностроение, 1983. С. 122–132.
4. Степнов М. Н. Статистические методы обработки результатов механических испытаний. – М.: Машиностроение, 1985.
5. Кулаичев А. П. Универсальный программный статистический пакет STADIA (версия 7.0) для Windows. – М.: НПО «Информатика и компьютеры», 2007.
6. Кулаичев А. П. Методы и средства комплексного анализа данных. – М.: Форум: Инфра-М, 2006.

Influence of Mandrelling Process and Its Rate on Geometric Shape of Couplings Made of Shape Memory Alloys and Used for Pipelines Thermomechanical Joints

N. N. Popov, V. F. Lar'kin, D. V. Presnyakov, A. A. Kostyleva

The influence of mandrelling process and its rate on geometric shape of external and internal surfaces of couplings made of Ti–Ni–Nb alloy system ($Ti_{45}Ni_{45}Nb_{10}$, at. %) was investigated. The investigation shows that mandrelling process influences essentially on geometric shape of the couplings. Mandrelling rate while using a mandrel of improved design does not entail any statistically significant influence on the geometrical shape of thermomechanical couplings made of Ti–Ni–Nb alloy system in the cast and pressed states.