

УДК 621.774.3

Тартаковский Б. И., Фадеев М. М., Меркулов Д. В.,

Чепурин М. В., Новиков М. В., Татаркин И. А.

СРАВНЕНИЕ ПРОШИВНЫХ СТАНОВ СЕВЕРСКОГО И ЧЕЛЯБИНСКОГО ТРУБНЫХ ЗАВОДОВ

Проведен сравнительный анализ действующих и проектируемых прошивных станков по параметрам циклического формоизменения. Выявлено влияние калибровки валков, углов подачи и раскатки. Показано преимущество грибовидных валков.

Проведено порівняльний аналіз діючих і тих, що проектується прошивних станів по параметрам циклічного формозмінення. Виявлено вплив калібровки валків, кутів подачі та розкатки. Показано переваги грибоподібних валків.

The comparative analysis of the acting and being designed piercing mills after parameters of the cycling form changing had been carried out. The influence of the roll pass design, angles of feeding and rolling out had been revealed. The advantages of the tapered rolls had been demonstrated.

Введение

При современном развитии промышленности остро встает проблема получения труб большого диаметра. Одним из основных процессов получения горячекатаных труб является прошивка сплошной заготовки в черновую трубу (гильзу) на стане винтовой прокатки и дальнейший ее горячий передел.

В данной работе предпринята попытка провести сравнение действующего и проектируемого прошивных станков ОАО «ЧТПЗ» и нового действующего стана ОАО «Северский трубный завод» (ОАО «СевТЗ»). Проектируемый стан ОАО «ЧТПЗ» и стан Северского трубного завода ОАО «СевТЗ» разработаны ОАО «ЭЗТМ». Их оценка по параметрам циклического формоизменения представляет интерес.

Результаты исследований. При математическом моделировании принимали параметры из проектной документации прошивного стана ОАО «СевТЗ».

Из конструктивных особенностей прошивных станков необходимо отметить:

- Действующий прошивной стан ОАО «ЧТПЗ» имеет бочковидные валки с диаметром в пережиме 740 мм, валок имеет три конуса (рис. 1,а), пережим валка выполнен с винтовой нарезкой, валки развернуты на угол подачи $4^{\circ}15'$. В качестве направляющего инструмента используют ролики. Применяется оправка с «вытянутым» носиком;
- Проектируемый прошивной стан ОАО «ЧТПЗ» имеет бочковидные валки с диаметром в пережиме 1200 мм, валок имеет три конуса

(рис. 1,б), пережим валка выполнен с винтовой нарезкой, валки могут разворачиваться на угол подачи 0-10°, в качестве рабочего угла подачи принимали 8°. В качестве направляющего инструмента предполагается использование линеек. Используется оправка со сферической рабочей частью [1];

- Действующий прошивной ОАО «СевТЗ» имеет грибовидные двухконусные валки (угол раскатки 12°) с диаметром в пережиме 1300 мм (рис. 1,в). Валки могут разворачиваться на угол подачи 0-10°, в качестве рабочего угла подачи принимали 8°. В качестве направляющего инструмента используют линейки. Используется оправка со сферической рабочей частью [1].

Для сравнения рассматривалось получение гильзы 425×85 мм из заготовки 430 мм. Число оборотов валков было принято равным 50 об/с, обжатия в пережиме и перед носком оправки принимали 10 и 6% соответственно.

При моделировании на математической модели [2] для оценки влияния различных углов подачи и раскатки, были проведены расчеты для сравнения станом в сопоставимых условиях (таблица).

Таблица

Параметры циклического формоизменения

Прошивной стан	Угол подачи, град	Угол раскатки, град	Длина очага деформации, мм	Число циклов до точек			Шаг подачи, мм			Накопленная степень деформации Λ_y		
				B	C	F	B	C	F	B	C	F
ЧТПЗ (Д)	4,25	0	545	8,3	12,4	18,3	23,7	24,1	36,2	2,3	7,2	11,1
ЧТПЗ (Д)	8.0	0	509	4,1	6,1	9,1	50	51	71	1,1	7,1	10,7
ЧТПЗ (П)	4,25	0	645	8,6	14	22	25,4	33,1	35,3	2,4	7,5	11,2
ЧТПЗ*	8.0	0	603	4,1	7,2	11,1	47,1	57,1	67,1	1,8	7,5	11,2
ЧТПЗ (П)	8.0	0	619	4,1	7,4	11,4	46,5	61,9	67,8	2,0	7,1	10,4
ЧТПЗ**	8.0	0	631	4,4	7,5	11,5	46,1	58	67,7	2,2	6,9	10,2
ЧТПЗ (П)	8.0	12	652	8,7	7,5	11,6	47,3	62,3	69,9	2,2	7,4	11,1
Северский	4,25	0	646	7,3	13	21,4	24,9	32,7	34,2	1,3	9,0	12,1
Северский	8	0	623	4,3	7,1	11,7	45,5	60,8	66,7	0,9	7,5	10,8
Северский	8	12	654	8,4	7,4	11,8	47,4	61,3	68,1	0,9	7,7	11,4

* – действующий прошивной стан ОАО «ЧТПЗ», с уменьшенным до 740мм диаметром валков;

** - действующий прошивной стан ОАО «ЧТПЗ», с увеличенным до 1300 мм диаметром валков.

Математическая модель [2] позволяет рассматривать взаимное расположение инструмента (валков, оправки, направляющего инст-

румента) и заготовки-гильзы в трехмерном пространстве, оценивать процесс движения заготовки-гильзы по винтовой линии и рассчитывать единичные деформации и накопленные по итогу к данной точке параметры циклического формоизменения.

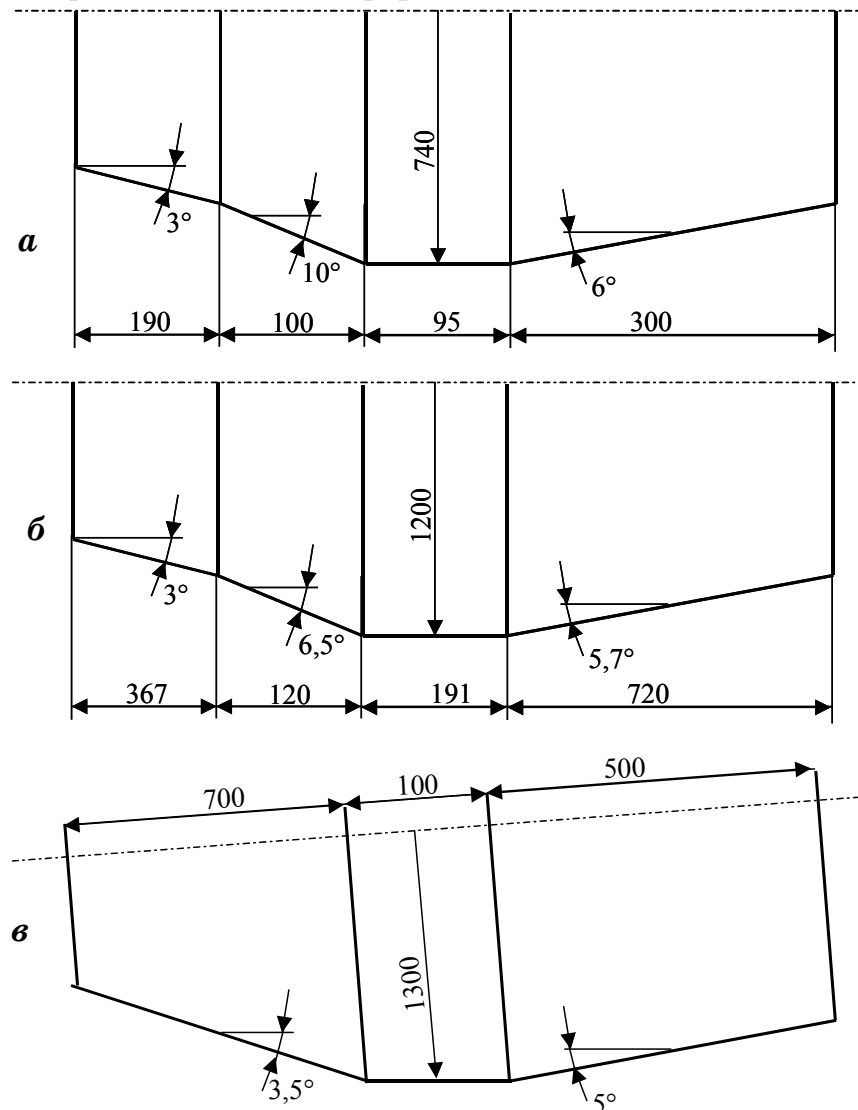


Рисунок - Валки прошивных станов

а – действующего прошивного стана ОАО «ЧТПЗ»; б – проектируемого прошивного стана ОАО «ЧТПЗ»; прошивного стана Северского трубного завода

По данным расчетом (см. таблицу) до носка оправки (**B**), в пережиме (**C**) и на выходе из очага деформации (**F**), на малом угле подачи ($4^{\circ}15'$) число циклов и накопленная степень деформации сдвига в целом больше, чем при угле 8° . Полученная зависимость объясняется характером накопления в зависимости от числа циклов и геометрических характеристик очагов деформации.

При наличии угла раскатки уменьшается накопленная степень деформации сдвига до носка оправки, что снижает вероятность возникновения плен перед носком оправки. Число шагов и накопленная степень деформации сдвига в пережиме и на выходе из очага деформации – увеличиваются, что положительно сказывается на проработке литой структуры при прошивке непрерывнолитых заготовок. Данная зависимость хорошо подтверждается ранее проведенными исследованиями [3, 4] и практическими рекомендациями ОАО «ЭЗТМ».

Зависимость параметров циклического формоизменения от диаметра валков не прослеживается, что объясняется разной калибровкой валков рассматриваемых станов. Необходимо отметить, что на прошивном стане Северского трубного завода, проработка структуры (при прочих равных) выше – что косвенно доказывает правильность предложенных ОАО «ЭЗТМ» рекомендаций при проектировании прошивного стана.

Моделирование прошивки в валках одинаковой калибровки, но имеющих разный диаметр в пережиме (см. таблица), показывает, что увеличение диаметра валка уменьшает накопленную степень деформации сдвига. Такой характер поведения связан с изменением профиля валка в трехмерном пространстве при контакте с заготовкой.

Выводы

Проведено сравнение прошивных станов ОАО «Северский трубный завод» и ОАО «Челябинский трубный завод» различного конструктивного исполнения по параметрам циклического деформирования. Выявлено влияние калибровки валков, углов подачи и раскатки.

Показано преимущество прошивных станов с грибовидными валками при прошивке непрерывнолитых заготовок для получения труб из углеродистых сталей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов Ф. А., Глейберг А. З., Балакин В. Г. Производство стальных труб горячей прокаткой. – М.: Металлургиздат, 1954. – 597 с.
2. Golubchik R. M., Lebedev A. V. New methods piercing mills setting relating to the cyclic forming of hollows. History and future of seamless steel tubes (7-th International Conference)/ Karlovy Vary, 1990, November, p. 1/8 – 117.
3. Меркулов Д. В., Голубчик Р. М., Чепурин М. В. Особенности прошивки заготовок в косовалковых станах разного конструктивного исполнения. Труды IV международного конгресса прокатчиков, т. 2 (Магнитогорск 19-23 октября). – М.: АО «Черметинформация», 2002, с. 82-87.
4. Чикалов С. Г., Меркулов Д. В., Новиков М.В., Чепурин М.В. Оценка перспективности прошивных станов разных конструкций. Сталь, 2004, №3, с. 44-46.