



ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ЗАВОД ТЯЖЕЛОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ЭЗТМ

# ПРОКАТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Мы работаем для процветания  
вашего бизнеса



Трубоэлектросварочные станы (ТЭСА)



Трубопрокатные агрегаты (ТПА)



Станы холодной прокатки труб (ХПТ)



Линии отделки бесшовных труб



Правильные машины



Универсальные станы винтовой прокатки



Сортопрокатные станы



Деталепрокатные станы



Запасные части



04

Введение

05



Трубоэлектросварочные станы (ТЭСА)

09



Трубопрокатные агрегаты (ТПА)

13



Мини ТПА

17



Станы холодной прокатки труб (ХПТ)

27



Линии отделки бесшовных труб

29



Правильные машины

31



Универсальный стан винтовой прокатки

35



Сортопрокатные станы

37



Деталепрокатные станы

39



Запасные части





**ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ОБЛАСТИ ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**





The background of the page is a collage of industrial images. The top half shows a close-up of a large, metallic gear with many teeth. The bottom half shows a different view of industrial machinery, including a large gear and a red protective cover. The entire page is framed by blue and white geometric shapes.

# ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ЗАВОД ТЯЖЕЛОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ





# ЭЗТМ

## ВВЕДЕНИЕ

Электростальский завод тяжелого машиностроения, основанный в 1942 году, является одним из крупнейших предприятий тяжелой индустрии России.

Сегодня ОАО «ЭЗТМ» - современное предприятие, которое самостоятельно проектирует, изготавливает и поставляет комплексное оборудование для трубопрокатных и трубосварочных агрегатов, оборудование отделки и покрытия труб, станы холодной прокатки труб, станы среднесортные, мелкосортные, проволочные, деталепрокатные, шаропрокатные и другие специальные станы, подшипники жидкостного трения, стальные прокатные валки к станам холодной и горячей прокатки, запасные части к выпускаемому оборудованию.

Оборудование, выпускаемое ОАО «ЭЗТМ» является уникальным. Практически каждая машина, стан или в целом прокатный комплекс создается (проектируется и изготавливается) по индивидуальным заданиям заказчика и по индивидуальным чертежам, удовлетворяющим все специфические потребности каждого потребителя. Благодаря длительной работе в этой области предприятие приобрело огромный опыт и располагает собственной школой создания трубного оборудования.

На станах с маркой ЭЗТМ выпускается 70 процентов труб для химической, нефтяной и газовой индустрии, теплоэнергетики, строительства, космической техники и других отраслей России и стран СНГ. Продукция предприятия отличается высоким качеством и находится на уровне мировых образцов. Технический уровень и оригинальность конструкции защищены авторскими свидетельствами и патентами.

**ОАО «ЭЗТМ» имеет законченный цикл производства и включает в себя металлургическое, сварочное, механосборочное и вспомогательные виды производства.** В составе предприятия успешно работают конструкторский и технологический отделы, исследовательский комплекс и экспериментальный цех.

За годы производственной деятельности наш завод поставил сотни машин и агрегатов, которые работают на металлургических заводах России, предприятиях СНГ и в 40 странах Европы, Азии, Африки и Америки. Среди наших заказчиков – предприятия Германии, Индии, Китая, Японии, США и др. Покупателей привлекает не только эксклюзивность ассортимента, но и удобство работы, индивидуальный подход и оперативность решения вопросов. Поэтому со многими компаниями завод работает на протяжении многих лет.







## АГРЕГАТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

ОАО «ЭЗТМ» выпускает агрегаты для производства сварных труб большого диаметра. Данное оборудование предназначено для производства труб диаметром от 530 до 1620 мм. Такие агрегаты успешно работают на отечественных и зарубежных металлургических заводах. Получаемые на них трубы используются при строительстве магистральных нефте- и газопроводов.

Каждый такой агрегат – огромный комплекс оборудования, включающий в себя, кроме линии самого стана, большой объем трубоотделки: очистку поверхности, неразрушающий контроль, экспандирование, гидроиспытания, механообработку, подготовку к отгрузке.

В качестве заготовки при использовании сварных труб может использоваться как листовая, так и рулонная сталь.

Для обеспечения высокого качества выпускаемых труб применяется дуговая сварка в защитном газе и под слоем флюса. Сварка ведется в несколько приемов двумя-четырьмя электродами: наложение технологического шва, далее наружного и внутреннего рабочих швов.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры	ТЭСА 1020	ТЭСА 1220	ТЭСА 1620	ТЭСА 1420	
Диаметр трубы, мм	530 -1020	1020 - 1220	1220 - 1620	508 - 1420	1020 - 1420
Толщина стенки, мм	8-32	8-22	11,5 -24	7-48,0	10 -30
Длина, м	10,0 -11,6	10,5 -12	11,1 -11,8	10,0 -12,2	10,5 -12,2
Исходная заготовка	лист мерной длины	лист мерной длины	лист мерной длины	лист мерной длины	
Метод формовки	прессовая, в 4 операции	прессовая, в 3 операции	валково - роликовая	прессовая, в 2 операции	прессовая, в 2 или 4 операции
Конфигурация сформованной заготовки	цилиндр	полуцилиндр	полуцилиндр	цилиндр	полуцилиндр
Метод сварки	электродуговая сварка в защитном газе и под флюсом, 3-слойная, 1-2-3-дуговая	электродуговая сварка в защитном газе и под флюсом, 2-3-слойная, 1-2-3-дуговая	электродуговая сварка в защитном газе и под флюсом, 3-слойная, 1-2-3-дуговая	электродуговая сварка в защитном газе и под флюсом 3-слойная, 1-4-5-дуговая	
Скорость сварки, м/мин	0,5 – 4,5	1,5-3,5	1,5-3,5	1,0 -7,0	
Количество сварочных линий	6-9-6	1-5-4	4-14-10	1-4-4	3-4-4
Рабочее давление в трубопроводах, МПа	5,5-12,5	5,5 -10,0	5,5 -10,0	5,5 -15,0	5,5 -10,0
Производительность, тыс. т/год	1000	800	1500	600	400



# ТРУБОЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ ДИАМЕТРОВ ДО 1420 ММ

Трубоэлектросварочный агрегат ТЭСА 1420 предназначен для производства электросварных труб диаметром до 1420 мм, для строительства магистральных газо- и нефтепроводов и для обустройства насосно-компрессорных станций.

Трубы изготавливаются повышенной категории надежности из стали класса прочности до Х80 с одним продольным швом.

Уникальность данного агрегата заключается в возможности производства как одношовных, так и двухшовных труб. Учитывая дефицит, большую стоимость и трудности транспортировки широкого листа, на агрегате предусмотрено производство труб с двумя продольными швами, из двух полуцилиндров, сформованных из узкого листа. Это значительно расширяет возможности производителя за счет мобильной организации производства.

## ЭЛЕКТРОПРИВОД И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Для привода механизмов используется гидро-, пневмо- и электромеханические приводы. Для всех систем управления используются программируемые логические контроллеры с выносными станциями. Для фиксации положений механизмов и труб используются бесконтактные индуктивные, оптические и магнитострикционные датчики.

Управление механизмами агрегата осуществляется с закрытых постов управления и расположенных открыто в цехе рабочих мест.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Техническая характеристика агрегата для производства одношовных труб	
Диаметр труб, мм -метрический ряд -дюймовый ряд диаметр, мм	530 - 1420 508 - 1422
Толщина стенки, мм	7 - 48
Длина, м	9 - 12,2
Рабочее давление в трубопроводе, МПа	5,4 - 11,8 до 14,7
Производительность агрегата, тыс.т в год	600

Техническая характеристика агрегата для производства двухшовных труб	
Диаметр труб, мм -метрический ряд -дюймовый ряд диаметр, мм	1020 - 1420 1067 - 1422
Толщина стенки, мм	10 - 30
Длина, м	10,5 - 12,2
Рабочее давление в трубопроводе, МПа	5,4 - 9,8
Производительность агрегата, тыс.т в год	400





# НЕПРЕРЫВНЫЕ ТРУБОЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЕ АГРЕГАТЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ МАЛОГО И СРЕДНЕГО РАЗМЕРА

ОАО «ЭЗТМ» создало и поставило более 70 непрерывных трубоэлектросварочных агрегатов, которые успешно работают в России и за рубежом, в том числе в Германии, Бразилии, АРЕ и др.

Для обеспечения производства труб из различных сталей, сплавов, а также из алюминия, титана и меди используется высокочастотная сварка с индукционным и контактным подводом тока и дуговая в среде инертных газов. Сварные трубы, изготовленные на этих агрегатах, с успехом заменяют в ряде отраслей промышленности более дорогие бесшовные трубы.

## В состав агрегатов входят:

- линии подготовки ленты;
- формовочно-сварочные линии;
- линии калибровки и профилирования труб;
- линии резки и упаковки;
- линии отделки труб.



Сварочный узел

Участок формовочного стана

Сварочная клетка в рабочем состоянии

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры	ТЭСА 10-40	ТЭСА 20-76	АДС 20-76	ТЭСА 51-114	ТЭСА 73-220	ТЭСА 102-220	ТЭСА 203-530
Наружный диаметр трубы, мм	10-40	20-76	20-76	51-114	89-219	102-219	203-530
Толщина стенки, мм	0,5-2,5	1-4,5	1-4	1-5,5	1,5-6	1,5-6	3,5-10
Скорость сварки, м/мин	30-90	40-90	0,8-1,5	40-90	10-50	45-80	45-60
Производительность, тыс.т/год	40	до 120	1,5	170	до 180	300	650



# НЕПРЕРЫВНЫЙ ТРУБОЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ ДИАМЕТРОМ 102-220ММ (ТЭСА 102-220)



Трубоэлектросварочный агрегат ТЭСА 102-220 предназначен для производства электросварных нефтегазопроводных труб диаметром 102-220 мм.

## В СОСТАВ ТЭСА 102-220 ВХОДИТ СЛЕДУЮЩЕЕ ОСНОВНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

### Линия подготовки полосы:

Разматыватель рулонов с отгибателем предназначен для отгибания переднего конца рулона и его подачи в валки листопрямильной машины.

Машина стыкосварочная предназначена для сварки встык заднего конца предыдущего рулона с передним концом последующего.

Способ сварки – электроконтактная, оплавлением, либо электродуговая в среде защитного газа.

Накопитель полосы предназначен для создания запаса полосы на период стыковки рулонов с целью обеспечения непрерывного процесса формовки и сварки труб.

Тип накопителя – спиральный с горизонтальным столом.

### Линия формовки и сварки труб:

Стан формовочный. Предназначен для формовки полосы в круглую заготовку. Состоит из горизонтальных приводных и вертикальных не приводных клеток.

Машина трубосварочная. Предназначена для получения сварного соединения.

Тип машины – двухвалковая. Способ подвода тока – индукционный. Образовавшийся при сварке грат удаляется гратоснимателем режцового типа.

Установка для охлаждения шва. Предназначена для охлаждения сварного шва водовоздушной смесью.

Стан калибровочный. Предназначен для окончательной калибровки труб по диаметру.

Состоит из горизонтальных приводных и вертикальных не приводных клеток.

Станок летучий трубоотрезной. Предназначен для порезки непрерывной, движущейся трубы, выходящей из стана, на мерные длины.

### Линия трубоотделки:

Машина правильная косовалковая. Предназначена для правки продольной кривизны труб по всей длине.

Станок труботорцовочный. Предназначен для обработки торцев труб под сварку кольцевых швов при стыковке труб на трассе.

Пресс гидравлический. Предназначен для гидравлического испытания труб с выдержкой трубы под испытательным давлением.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диаметр труб, наружный, мм	102-220
Толщина стенки труб, мм	2 - 6
Длина труб, м	10 - 12
Скорость сварки, м/мин	40 - 70
Мощность высокочастотного генератора при сварке труб, кВт	600
Частота тока, кГц	440
Установленная мощность электроприводов, кВт	2220
Производительность агрегата расчетная, в зависимости от сортамента, тыс.т./год	90 - 300



# ТРУБОПРОКАТНЫЕ АГРЕГАТЫ



ОАО «ЭЗТМ» ПРОЕКТИРУЕТ  
И ПОСТАВЛЯЕТ СЛЕДУЮЩИЕ  
ТИПЫ ТРУБОПРОКАТНЫХ  
АГРЕГАТОВ (ТПА):

- ТРУБОПРОКАТНЫЕ АГРЕГАТЫ  
С НЕПРЕРЫВНЫМ СТАНОМ
- ТРУБОПРОКАТНЫЕ АГРЕГАТЫ С  
АВТОМАТ-СТАНОМ
- ТРУБОПРОКАТНЫЕ АГРЕГАТЫ  
С ТРЕХВАЛКОВЫМ  
РАСКАТНЫМ  
СТАНОМ





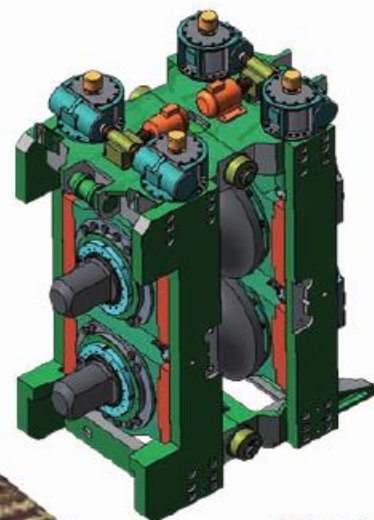
# ТРУБОПРОКАТНЫЕ АГРЕГАТЫ С НЕПРЕРЫВНЫМ СТАНОМ

Трубопрокатные агрегаты с непрерывным станом предназначены для массового производства бесшовных горячекатаных труб общего назначения, нефтяного сортамента (насосно-компрессорных, обсадных, бурильных, геологоразведочных, нефтепроводных), котельных, и других видов из углеродистых марок сталей.

Эти агрегаты – наиболее совершенные и эффективные, отличаются высокой производительностью и позволяют производить тонкостенные трубы малого диаметра, а так же вести прокатку на повышенных скоростях при минимальных вспомогательных операциях.

Прокатываемые трубы отличаются высоким качеством. Процесс производства идет по принципу непрерывного потока, начиная от нагрева заготовок и заканчивая отделкой труб.

Все технологические операции полностью механизированы и автоматизированы.



Клеть 750  
непрерывного  
стана

## Размеры труб, прокатываемых на агрегатах с непрерывным станом

Параметры проката	Станы			
	ТПА 80	ТПА 100	ТПА 170	ТПА 350
<b>Исходная заготовка</b>				
Диаметр, мм	120	150	220	320
Длина, м, макс	3	4	4	4
Масса, т, макс	0,3	0,5	1,2	2
<b>Готовая труба</b>				
Диаметр, мм	20 - 89	30 - 108	60 - 168	146 - 325
Толщина стенки, мм	2,5 - 6	3 - 8	3,5 - 12	6 - 25
Длина, м, макс	12	12	12	12





## ТРУБОПРОКАТНЫЕ АГРЕГАТЫ С АВТОМАТ-СТАНОМ

Трубопрокатные агрегаты с автомат-станом предназначены для производства бесшовных горячекатаных труб широкого сортамента по диаметрам, толщинам стенок (как тонкостенных, так и толстостенных), маркам сталей и сплавов (в том числе нержавеющей и труднодеформируемых). Указанные трубы используются в строительстве, машиностроении, нефтяной и химической промышленности, специальном производстве.

Трубопрокатные агрегаты с автомат-станом позволяют быстро переходить с производства одного вида труб на другой, что предопределяет их эффективность при прокатке малых партий труб.

Агрегаты полностью механизированы и максимально автоматизированы.

### РАЗМЕРЫ ТРУБ, ПРОКАТЫВАЕМЫХ НА АГРЕГАТАХ С АВТОМАТ-СТАНОМ

Параметры проката	Станы		
	ТПА 140	ТПА 250	ТПА 400
<b>Исходная заготовка</b>			
Диаметр, мм	105 - 150	130 - 240	180 - 330
Длина, м, макс	4	4	4
Масса, т, макс	0,55	1,1	3
<b>Готовая труба</b>			
Диаметр, мм	60 - 146	76 - 250	121 - 406
Толщина стенки, мм	3,25 - 18	4 - 35	5- 65
Длина, м, макс.	12	12	16



# ТРУБОПРОКАТНЫЕ АГРЕГАТЫ С ТРЕХВАЛКОВЫМ РАСКАТНЫМ СТАНОМ



Трубопрокатные агрегаты с трехвалковым раскатным станом предназначены для производства бесшовных горячекатаных труб повышенной точности по диаметру и толщине стенки.



РАЗМЕРЫ ТРУБ,  
ПРОКАТЫВАЕМЫХ  
НА АГРЕГАТАХ С  
ТРЕХВАЛКОВЫМ  
РАСКАТНЫМ СТАНОМ

Параметры проката	ТПА 200
<b>Исходная заготовка</b>	
Диаметр, мм	90 - 250
Длина, м, макс.	4
Масса, т, макс.	1,0
<b>Готовая труба</b>	
Диаметр, мм	50- 200
Толщина стенки, мм	5 - 55
Длина, м, макс.	13





## МИНИ ТПА

## МИНИ ТПА 30-80 СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ

**Мини ТПА 30-80** предназначен для производства горячекатаных бесшовных труб и полых заготовок для различных отраслей машиностроения (поршневых пальцев, осей, втулок, шкворней, заготовок шестерен, зубчатых колес, колец подшипников, деталей гидро- и пневмоцилиндров) в широком марочном и профильном сортаменте с высокими показателями качества.

### ПРИМЕНЯЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

**Основная формообразующая операция технологии** - винтовая прокатка - осуществляется на прошивном, раскатном и редуционно-калибровочном двухвалковых станах винтовой прокатки.

**Прошивной стан** реализует оригинальную схему прошивки, включающую жесткое и точное центрирование упорного стержня по всей его длине системой центрователей и длинной подвижной втулкой и гильзой.

Режимы деформирования и технологический инструмент обеспечивают получение в стане винтовой прокатки гильз малого диаметра с высокой точностью геометрических параметров.

### Раскатной и редуционно-калибровочный стан

реализуют схему редуцирования гильз способом винтовой прокатки, которая включает в себя раскатку стенки гильзы на оправке с обжатием по стенке 1,5...5,0 мм и редуцированием по наружному диаметру до 30% в двухвалковой клети с последующим безправочным редуцированием с обжатием по наружному диаметру до 18% в следующей двухвалковой клети винтовой прокатки.





## ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ

Наглядные преимущества предлагаемой технологии позволяют реализовать концепцию по созданию мини-завода, удовлетворяющего потребности рынка отдельного региона:

- высокая экономичность даже при малых партиях;
- обширный диапазон размеров и марок материала;
- высокое качество продукции (допуски по толщине стенки ниже значений, указанных в действующих стандартах);
- относительно низкие расходы на капиталовложения и производственные издержки, высокая стойкость и незначительные затраты на инструмент;
- технологическая мобильность оборудования – быстрая переналадка при переходе производства на другой типоразмер;
  - высокая ремонтоспособность оборудования за счет узловой замены частей основного оборудования;
  - компактные конструкции элементов основного оборудования – рациональный вариант для переоснастки и реконструкции существующих установок.

Освоение нового технологического процесса позволило по сравнению с действующей традиционной технологией:

- расширить марочный и профильный сортамент;
- повысить качество заготовок бурового инструмента по геометрическим параметрам до уровня, соответствующего или превышающего требования международного стандарта;
- устранить из технологии производства заготовок бурового инструмента трудоемкие и малопродуктивные операции: сверление сплошных заготовок, подготовку составной заготовки, надрубку концов штанг и извлечение сердечника;
- осуществить процесс производства заготовок бурового инструмента на полностью механизированном и автоматизированном оборудовании;
- снизить сквозной коэффициент расхода металла с 2,162 до 1,702.



Оборудование мини  
прошивного стана  
Поставлено в  
Южную Корею

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

<b>Исходная заготовка:</b>	
диаметр, мм	50...100
длина, мм	1400...1800
<b>Материал:</b> сталь различных марок, в том числе высоколегированных	
<b>Полые заготовки и трубы:</b>	
наружный диаметр, мм	25,0...70,0
диаметр отверстия, мм	7,0...32,0
толщина стенки, мм	6,0...20,0
длина, мм	до 8000

<b>Допустимые отклонения труб от номинального размера, %:</b>	
по диаметру	±0,5
по толщине стенки	±5,0
<b>Площадь, занимаемая основным оборудованием, м<sup>2</sup></b>	500
<b>Масса основного оборудования, т</b>	350
<b>Производительность, тыс. тонн/год (в зависимости от номенклатуры)</b>	15...40





## МИНИ ТПА С УНИВЕРСАЛЬНОЙ КЛЕТЬЮ ПРОШИВКИ-РАСКАТКИ

Мини ТПА с универсальной клетью прошивки-раскатки, разработанный ОАО «ЭЗТМ» в рамках развития мини-металлургии, обеспечивающий выпуск бесшовных труб и трубных заготовок в широком марочно-размерном сортаменте любыми партиями при высокой точности их геометрических размеров.

или предприятия в товарных трубах для атомной энергетики, предприятий нефтехимии, горнодобывающей отрасли, оборонном комплексе и других, а также при производстве предельных труб в качестве заготовок для станов холодной прокатки и волочения, пустотелых осей железнодорожного транспорта, муфтовых соединений труб нефтяного сортамента, деталей гидроцилиндров, подшипниковых колец, элементов металлоконструкций и т.д.

Агрегат представляет собой компактный, высокоэффективный, малоэнергоёмкий, автоматизированный комплекс, срок окупаемости которого рекордно мал для металлургического производства.

Настоящий мини ТПА является мобильной и эффективной трубопрокатной установкой, предназначенной для производства высококачественных труб и трубных сталей из титана, простым и эффективным способом при производительности, в зависимости от сортамента, от 30 до 100 тыс. тонн в год.

Такая установка эффективнее всего может быть использована для удовлетворения потребностей региона, отрасли, компании

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС И ЕГО ОСОБЕННОСТИ

В основу технологического процесса мини-стана новой конфигурации положен метод прошивки заготовки с последующей раскаткой гильзы в двухвалковом стане винтовой прокатки с направляющими линейками в конических валках с приводом их вращения на входной стороне стана.

1. Участок загрузки печи
2. Печь с шагающим подом
3. Универсальный стан прошивки – раскатки
4. Механизм замены стержней
5. Стан правильно-калибровочный
6. Холодильник
7. Спрейер





Применение при раскатке короткой конической оправки позволило существенно повысить управляемость процессом, путем изменения только ее положения в очаге деформации.

Особенностью данной технологии является использование неизменной настройки очага деформации для обоих процессов за исключением применения разных оправок и их размещения в очаге деформации. Это дает возможность вести оба процесса в одном и том же стане с одного нагрева, при этом передавая проштампованную гильзу на входную сторону и осуществляя замену стержня с оправкой с прошивной на раскатную. Такая схема ведения процесса позволила существенно сократить массу оборудования и расходы на его изготовление.

Калибрование трубы по диаметру производится в трехвалковом стане винтовой прокатки, специальные валки которого позволяют совместить калибровку трубы с правкой.

## ОТЛИЧИЯ И ПРЕИМУЩЕСТВА

Разработанная технология и конструктивное исполнение стана позволили реализовать концепцию создания мини-завода, который имеет следующие отличия и преимущества:

- высокая эффективность даже при малых партиях;
- обширный диапазон размеров и марок материалов;
- высокое качество продукции;
- относительно низкие капиталовложения и производственные издержки, высокая стойкость и незначительные затраты на инструмент;
- высокий уровень автоматизации технологического процесса;
- простота, удобство обслуживания и высокая ремонтопригодность оборудования;
- технологическая мобильность оборудования – быстрая переналадка при переходе производства на другой типоразмер;
- широкие возможности модернизации и расширения номенклатуры выпускаемой продукции.

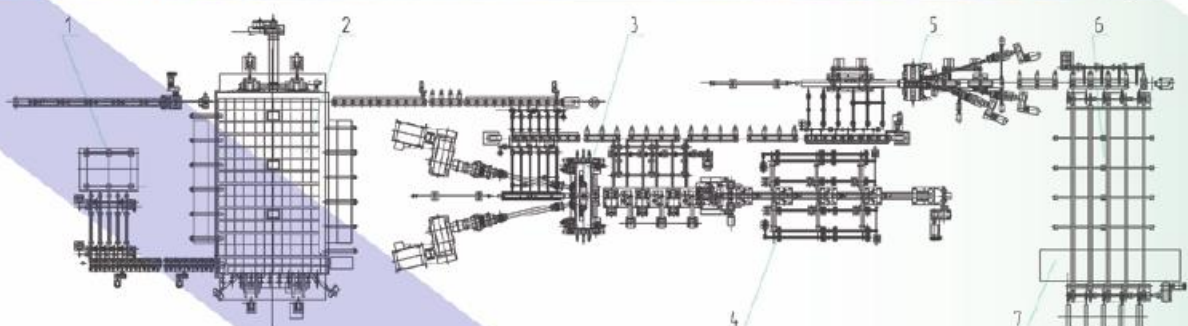
### Общая техническая характеристика:

Назначение участка – получение

горячекатаных труб диаметром

от 73 до 270 мм с толщиной

стенки от 7 до 70,0 мм





# СТАНЫ ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ ТРУБ



Клеть рабочая  
стана ХПТ 380,  
поставленного  
в США



Станы холодной прокатки труб предназначены для производства бесшовных холоднокатаных высокоточных труб из различных марок стали, а также сплавов на основе титана, меди и алюминия.

Прокатанные данным способом трубы имеют прецизионные размеры толщины стенки, наружного и внутреннего диаметров, высокое качество наружной и внутренней поверхностей, благоприятную структуру металла.

Применяют такие трубы, главным образом, в атомной и энергетической промышленности, в космической и авиационной технике, судостроении, нефтехимической и химической промышленности и в других отраслях машиностроения.

Большой опыт в проектировании и организации производства станов ХПТ обусловлен многолетней практикой, данную продукцию завод стал осваивать с 1957 года. На ОАО «ЭЗТМ» были спроектированы и изготовлены более 350 станов ХПТ различных модификаций и типоразмеров, около 70 из них были поставлены на экспорт.







Нами изготавливаются станы более 50 модификаций для производства труб диаметром от 6 до 450 мм с учетом применения оптимальной технологии по условиям производства у Покупателя:

- Станы могут иметь боковую или торцевую загрузку заготовки со схемой работы как с остановкой на перезарядку, так и непрерывного действия.
- Станы выпускаются с различным типом клетки: с подвижной силовой станиной; с подвижными кассетой и силовой станиной с опорными брусками; с подвижной кассетой с опорными валками и стационарной силовой станиной. Клетки могут оснащаться следующими типами калибров: кольцевыми, подковообразными, полудисками или роликовыми с постоянным профилем ручья.
- Станы поставляются в одностанинном или двухстанинном исполнении.
- Длина заготовки от 1,5-15 метров.

Использование новой технологической схемы прокатки в сочетании с применением новых силовых машин обеспечили производство высокоточных холоднодеформированных труб, соответствующих международным стандартам.

## СЕГОДНЯ МОЖНО ОТМЕТИТЬ ЧЕТЫРЕ НАПРАВЛЕНИЯ НОВЫХ РАЗРАБОТОК:

- Станы для холодной прокатки труб малого и среднего типоразмера.
- Станы для прокатки труб большого диаметра.
- Модернизация станков ХПТ 3-ей модели, выпускавшихся ранее ОАО «ЭЗТМ», и станков ХПТР.
- Разработка специальных станков.

При заказе оборудования просим Вас сообщать:

- материал и размеры заготовки;
- размеры готовой трубы;
- желаемую производительность;
- точность геометрических размеров заготовки и требуемую точность готовой трубы.







# СТАНЫ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ТИПОРАЗМЕРА

Для станов ХПТ малого и среднего типоразмера актуальными являются задачи повышения производительности, обеспечения точности и качества готовых труб, технологичности изготовления и увеличения срока службы инструмента, возможности внедрения технологий, направленных на снижение себестоимости готовой продукции, а также надежности и удобства в обслуживании механизмов и узлов оборудования.

При проектировании оборудования, выборе набора механизмов и узлов стана мы всегда стараемся учитывать особенности его эксплуатации у Заказчика, это могут быть специфичные требования к готовой продукции, ограничения или предпочтения по используемой заготовке.

## СТАНЫ С КЛЕТЬЮ «ДУО»

Станы ХПТ32, ХПТ45, ХПТ65, ХПТ90 непрерывного действия, т.е. они работают без остановки на перезарядку. Станы ХПТ120, ХПТ170, ХПТ200 работают с остановкой на перезарядку.

Конструкция клетки «дуо» с односторонним приводом вращения валка позволяет изменять межосевое расстояние между рабочими валками и подбирать оптимальный катающий радиус калибра, который соответствует маршруту прокатки. Это дает возможность свести осевые усилия прокатки к минимуму, что в свою очередь благоприятно сказывается на качестве получаемых труб, стабильности процесса прокатки,



Стан ХПТ65  
Поставлен в Индию

### Станы ХПТ для прокатки труб малого и среднего типоразмера с клетью «дуо»

		ХПТ32	ХПТ45	ХПТ65	ХПТ90	ХПТ120	ХПТ170	ХПТ200
Заготовка								
Диаметр	мм	12-32	20-46	24-65	38-90	60-120	75-168	100-200
Толщина стенки	мм	0,8-5	1-7	2-14	3-22	3,5-24	4-24	5-30
Готовая труба								
Диаметр	мм	8-22	10-35	14-48	19-70	30-90	45-133	80-170
Толщина стенки	мм	0,3-3	0,4-5	0,6-10	1,5-17	2-18	2,5-18	3,5-24
Технологические параметры								
Длина хода клетки	мм	440	600	800	950	1000	1000	1200
Рабочая зона калибров	мм	320	460	620	740	800	800	950
Число ходов клетки в минуту		270	250	180	140	120	100	80
Диаметр калибра, не более	мм	174	240	312	390	476	568	800
Усилие на рабочий валок	кН	300	600	1000	1500	2300	3000	6000

Станы ХПТ32, ХПТ45, ХПТ65, ХПТ90— работают без остановки на перезарядку.





уменьшает износ ведущих шестерней и реек, а также позволяет многократно использовать калибры за счет их переточки по наружному диаметру и перешлифовки ручья.

Вертикальное расположение валков в клети позволило использовать сравнительно простой в изготовлении и обслуживании приводной механизм с высокой степенью уравнивания сил инерции и сократить время перевалки.

Использование сервоприводов для механизмов выполняющих поворот и подачу позволяет иметь различные технологические схемы прокатки.

## СТАНЫ С КЛЕТЬЮ «КВАРТО»

Станы с клетью «кварто» выполнены со стационарной силовой станиной и подвижной валковой кассетой с рабочими и опорными валками.

Станы непрерывного действия — без остановки на перезарядку.

Вертикальный планетарно-кривошипный привод с системой противовесов обеспечивает высокую уравновешенность динамических нагрузок.

Использование сервоприводов для механизмов выполняющих поворот и подачу позволяет иметь различные технологические схемы прокатки.

Клеть «кварто» Стан ХПТ30

### Станы ХПТ для прокатки труб малого и среднего типоразмера с клетью «кварто»

		ХПТ30	ХПТ40
Заготовка			
Диаметр	мм	15-30	24-42
Толщина стенки	мм	1-4	1,4-6
Готовая труба			
Диаметр	мм	8-25	12-35
Толщина стенки	мм	0,3-3,5	0,5-4
Технологические параметры			
Длина хода клети	мм	320	600
Рабочая зона калибров	мм	280	520
Число ходов клети в минуту		220	200
Диаметр калибра, не более	мм	140	230
Усилие на рабочий валок	кН	200	700





Клеть рабочая  
с кассетой  
стана ХПТ 350

# СТАНЫ БОЛЬШОГО И СУПЕРБОЛЬШОГО ТИПОРАЗМЕРА

ОАО «ЭЗТМ» имеет большой опыт в изготовлении станов для холодной прокатки труб среднего и большого диаметра. Для готовых труб диаметром более 130мм предпочтительнее использовать трехвалковую схему клетки, которая обеспечивает возможность получения тонкостенных труб с улучшенными геометрическими параметрами, наименьшее скольжение прокатываемого металла в калибрах, более благоприятную схему очага деформации.

## 3 валковые станы ХПТ для прокатки труб большого типоразмера

		ХПТР 220	ХПТР 280	ХПТР 350	ХПТ 450	ХПТР 600
Заготовка						
Диаметр	мм	110 - 220	140 - 280	180 - 380	160 - 480	360 - 600
Толщина стенки	мм	4-25	4,5 - 30	5-40	6-55	8-70
Готовая труба						
Диаметр	мм	80 - 180	100 - 245	140 - 340	140 - 450	325 - 540
Толщина стенки	мм	2-20	2,5 - 24	3-32	4-50	5-50
Технологические параметры						
Длина хода силовой станины	мм	1600 - 1700			-	1600 - 1700
Длина хода кассеты	мм	1100			1230	1100
Рабочая зона калибров	мм	950			1060	950
Число ходов клетки в минуту: - максимальное - рабочее, без ограничения - при настройке		60	60	45	40	30
		45	40	30	25	20
		5	5	5	10	5
Диаметр калибра	мм	600	740	1040	≤ 1474	1370
Тип калибра		кольцевой			сегментный	
Усилие на рабочий валок	кН	2200	3500	8200	5600	12500

«Р» - станы с рычажной системой



Оборудование линии стана ХПТ 350,  
поставленного в Китай





Приводной механизм клетки состоит из статически уравновешенного коленвала с промежуточной опорой, соединенного шатунами с валковой обоймой (стан ХПТ 450) или с рычажной системой, тяги которой перемещают станину и кассету клетки.

Система рычажного привода, используемая на станах ХПТР220, ХПТР280, ХПТР350 и ХПТР600, позволяет настраивать оптимальный катающий радиус калибра, соответствующий прокатываемому маршруту, что позволяет вести прокатку с минимальными осевыми усилиями.

Выход первой трубы  
со стана ХПТ 350

- Станы работают с остановкой на перезарядку.
- Трехвалковые клетки имеют кольцевые или сегментные калибры.

Современные станы этих типоразмеров имеют индивидуальные приводы на механизмы, осуществляющие подачу и поворот заготовки, что дает возможность работы по различным технологическим схемам прокатки.

В состав поставки станом входит ряд приспособлений и специальных стенов, облегчающих проведение операций по перевалке и настройке оборудования.





# МОДЕРНИЗАЦИИ СТАНОВ ХПТ И ХПТР

Разработан ряд подходов к модернизации станов холодной прокатки труб, ранее изготовленны ОАО «ЭЗТМ».

Предложения подготовлены с учетом возможности выполнения разного уровня модернизации, начиная от замены отдельного узла или группы механизмов, заканчивая реконструкцией, включающей замену системы управления, изменение компоновки и технологии работы стана.

Разработаны новые конструкции клетей, механизмов, выполняющих подачу и поворот, защитных устройств, проработаны компоновки участков подачи, обеспечивающих перевод стана на торцевую загрузку или непрерывный режим работы. Возможен перевод системы автоматизации стана на современный уровень.

Стан ХПТ-55М  
после модернизации

## Модернизации станов ХПТ 3-ей модели

Тип клетки		ХПТ 32		ХПТ 55		ХПТ 90
		кварто	дуо	кварто	дуо	дуо
Заготовка						
Диаметр	мм	20-46	22-46	30-75	38-83	57-133
Толщина стенки	мм	1-6	1,35-7	1,75-12	1,75-12	2,5-20
Готовая труба						
Диаметр	мм	10-35	16-32	25-55	16-65	40-114
Толщина стенки	мм	0,5-5	0,35-5	0,5-10	0,5-10	0,75-18
Технологические параметры						
Длина хода клетки	мм	452	452	625	625	705
Рабочая зона калибров	мм	390	390	537	537	605
Число ходов клетки в минуту		150	150	130	130	100
Диаметр калибра, не более	мм	206	230	280	315	410
Усилие на рабочий валок	кН	400	500	1000	1000	1500





Подобные модернизации повышают качество продукции и производительность стана и не требуют значительных капитальных вложений в закупку оборудования, фундаментные работы. В настоящее время выполнены работы по этой программе для российских и зарубежных заказчиков.

Стан ХПТ 32  
после модернизации



По чертежам ОАО «ЭЗТМ» выполнена модернизация более 10 станов ХПТР различного типоразмера с переводом их на валковую прокатку. Среди заказчиков этой модернизации выступают такие предприятия как ОАО МСЗ, Чепецкий механический завод, атомный центр в Аргентине, атомный центр в Индии.

Клеть рабочая  
двухвалковая для  
ХПТР 15-30



### Смысл модернизации -

перевод стана на валковую прокатку, что сокращает количество проходов для получения конечной трубы. Клеть обладает высокой жесткостью, а схема привода позволяет настраивать оптимальный катающий радиус калибра, соответствующий маршруту прокатки, и таким образом вести прокатку с минимальными осевыми усилиями. При этом подача и поворот заготовки осуществляется в каждом крайнем положении клетки. Система электропривода и автоматизации остается без изменения.

## Модернизация станов ХПТР

		ХПТР 8 - 15	ХПТР 15 - 30
Заготовка			
Диаметр	мм	12-20	16-30
Толщина стенки	мм	0,5-2,5	0,5-5
Готовая труба			
Диаметр	мм	6-15	10-25
Толщина стенки	мм	0,3-1,5	0,3-3
Технологические параметры			
Длина хода станины	мм	450-480	455
Длина хода кассеты	мм	220	205-220
Число ходов клетки в минуту		120	120
Диаметр калибра	мм	100	110
Усилие на рабочий валок	кН	150	200





## СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТАНЫ

Наряду с проектированием станов ХПТ цилиндрического сечения ОАО «ЭЗТМ» занимается разработкой и изготовлением станов для прокатки профильных, оребренных труб.

Стан ХПТР 60-160 обеспечивает производство тонкостенных высокоточных труб цилиндрического, шестигранного и квадратного сечения из высокопрочных труднодеформируемых материалов.

Стан выполнен с торцевой загрузкой с остановкой на перезарядку, с возможностью реализации различных схем прокатки: подача и поворот в каждом крайнем положении клетки при прокатке труб цилиндрического сечения или подача и поворот в заднем положении клетки при прокатке профильных труб.

Стан оснащен трехроlikовой и четырехроlikовой клетью, а для прокатки цилиндрических труб с большим редуцированием по диаметру может комплектоваться также и трехвалковой клетью.

На стане использован рычажный привод, для настройки оптимального катающего радиуса калибра, соответствующего прокатываемому маршруту, что позволяет получать особо тонкостенные трубы высокой точности.



Стан ХПТ пильгерного типа ХПТР 25 предназначен для холодной прокатки особо точных тонкостенных труб из

различных марок сталей, с пределом прочности в исходном состоянии до 1000 МПа.

Стан, кроме валковой клетки, может комплектоваться дополнительно трехроlikовой клетью для прокатки особо тонкостенных труб круглого или профильного сечения и двухроlikовой клетью для прокатки труб специального назначения, в том числе оребренных.

Стан ХПТР 25 выполнен с торцевой (осевой) загрузкой заготовки без остановки на перезарядку.

Использованием настройки рычажной системы достигается получение оптимального катающего радиуса калибра или ролика, соответствующего прокатываемому маршруту.

ХПТ 60-160 Кассета  
(4-х роlikовая, квадрат)





Для валковой прокатки катающий радиус настраивается переменным по длине рабочего конуса, что позволяет значительно снизить осевые усилия и дает возможность прокатки труб с малой толщиной стенки. Используемая система индивидуальных сервоприводов для механизмов подачи и поворота позволяет регулировать их величины в широком диапазоне.

3-х роликовая клеть  
(шестигранник)

## СТАН ХПТР 60 - 160

	трехвалковая клеть	трехроликовая клеть	четырёхроликовая клеть
<b>Заготовка</b>			
наружный диаметр, мм	60-168		
толщина стенки, мм	2-10	1,5-7	1,5-5
<b>Готовая труба</b>			
цилиндрического поперечного сечения (наружный диаметр), мм	50-155	55-165	-
шестигранного поперечного сечения (размер по плоскостям), мм, не более	-	132	-
квадратного поперечного сечения (размер по плоскостям), мм, не более	-	-	113,5
толщина стенки, мм	1,5 - 6	1 - 4	1,2 - 4
<b>Технические параметры</b>			
диаметр кольцевого калибра, мм	400	-	-
диаметр ролика, мм	-	360	400
диаметр опорной цапфы, мм	200	185	200/185
длина хода станины клетки, мм	1260-1420		
длина хода кассеты, мм	800		
рабочая зона калибров, мм, не более	680	720	720
число ходов рабочей клетки в минуту	20-60	20-40	20-35
усилие прокатки, кН, не более	850	600	400

## СТАН ХПТР 25

	двухвалковая клеть	трехроликовая клеть	двухроликовая клеть
<b>Заготовка</b>			
наружный диаметр, мм	10-26	6-17	15-24
толщина стенки, мм	0,5-3	≤ 3	≤ 3
<b>Готовая труба</b>			
наружный диаметр, мм	5-20	4-15	13-22
толщина стенки, мм	0,2-2,0	0,08-2,0	0,12-2,0
<b>Технические параметры</b>			
диаметр кольцевого калибра, м	115-120	-	-
диаметр ролика, мм	-	52	82
диаметр опорной цапфы, мм	75	29	45
длина хода станины клетки, мм	490		
длина хода кассеты, мм, не более	300	320	320
рабочая зона калибров, мм, не более	250		
число ходов рабочей клетки в мину	30-220	30-160	30-160
усилие прокатки, кН, не более	150	30	70



# ЛИНИИ ОТДЕЛКИ БЕСШОВНЫХ ТРУБ



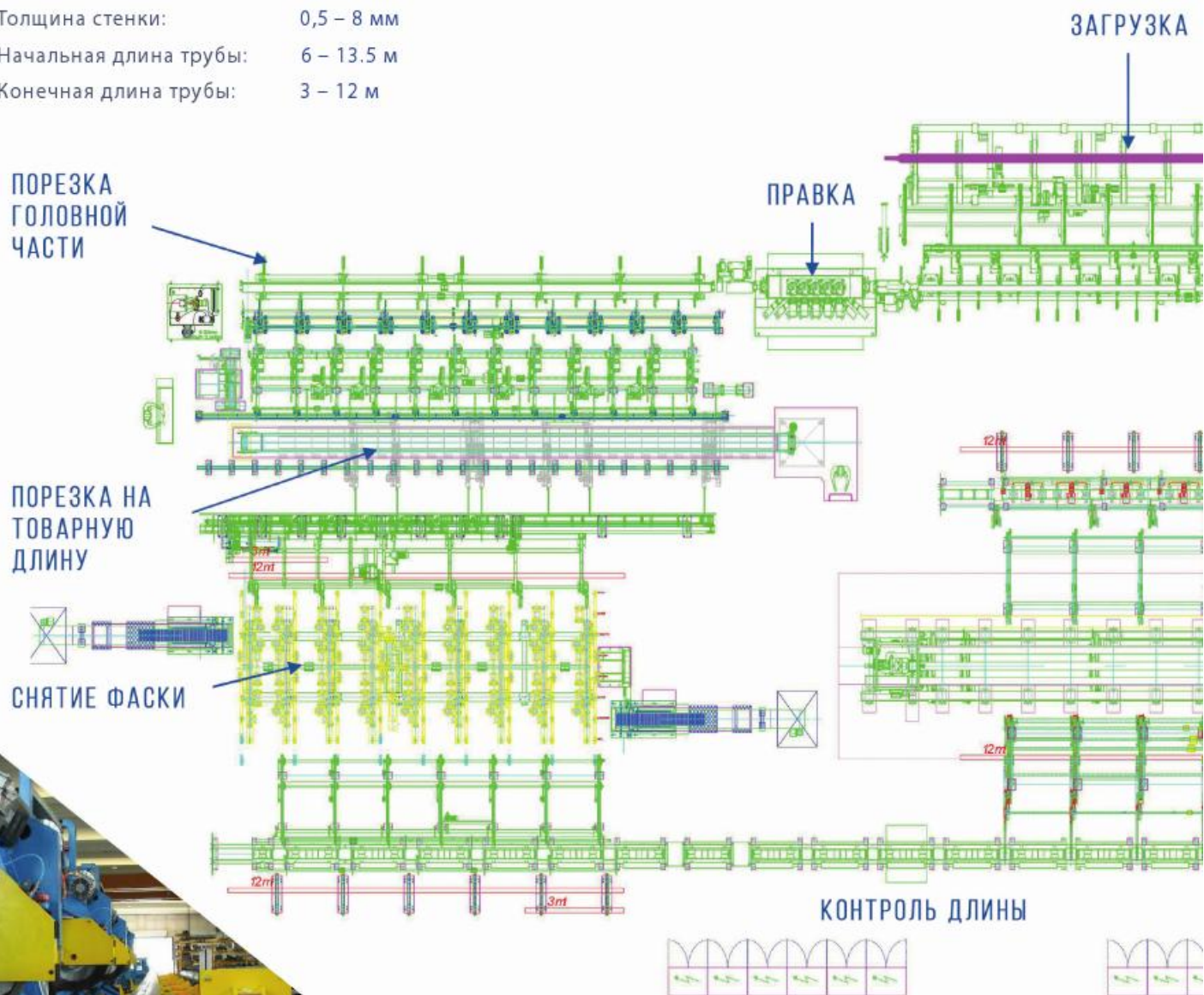
ОАО «ЭЗТМ» осуществляет комплексную поставку оборудования, начиная с отделки заготовок, вплоть до готовых к продаже высококачественных труб, удовлетворяющих требованиям сертифицирующих органов.

Линии обладают высокой производительностью и комплектуются оборудованием от ведущих поставщиков, при этом все оборудование синхронизируется друг с другом.

Все технологические операции полностью механизированы и автоматизированы.

На приведенной типовой планировке показана линия отделки для нержавеющей труб со следующими характеристиками:

- Наружный диаметр: 12 – 100 мм
- Толщина стенки: 0,5 – 8 мм
- Начальная длина трубы: 6 – 13,5 м
- Конечная длина трубы: 3 – 12 м



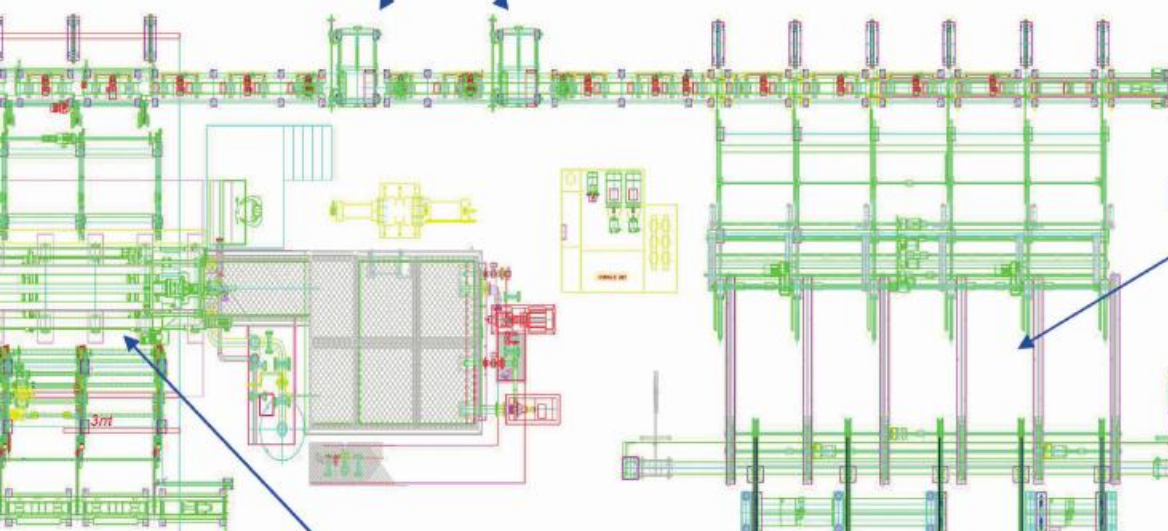


### Технологический процесс включает:

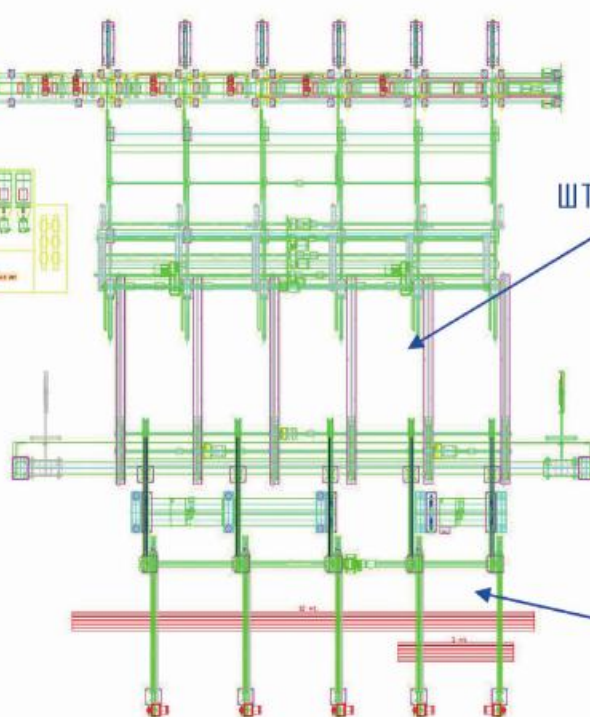
- Систему загрузки труб в пакетах с последующей загрузкой на линию отделки.
- Правильный агрегат: 10-валковая правильная машина осуществляет правку труб с допуском 1 мм/м.
- Порезка направленной головкой и порезка на товарную длину с помощью высокоскоростных отрезных станков.
- Снятие фаски и обработка обоих концов трубы.
- Контроль длины и проверка под давлением.
  - Система контроля поверхностных и внутренних дефектов.
    - Маркировка труб и укладка в пакеты в форме шестигранника.
    - Система автоматизации для полностью автоматического управления линией и для легкой настройки на другой типоразмер.



НЕРАЗРУШАЮЩИЙ  
КОНТРОЛЬ ТРУБ



ГИДРОИСПЫТАНИЯ



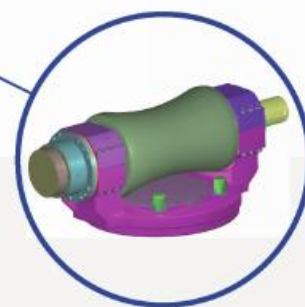
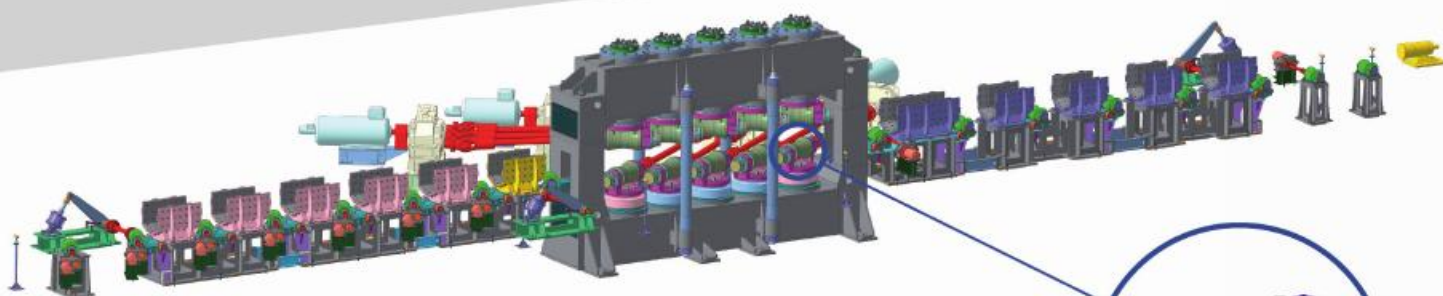
ШТАБЕЛИРОВАНИЕ

ВЫГРУЗКА





В номенклатуру завода входит проектирование и изготовление прокатного и прецизионного отделочного оборудования, выпуск которого предусматривает высокоинтеллектуальный уровень разработок и высокую культуру производства.



## МНОГОВАЛКОВЫЕ ТРУБОПРАВильНЫЕ МАШИНЫ

ОАО «ЭЗТМ» выпускает следующие виды косовалковых правильных машин, используемых для окончательной правки с высокой точностью различных видов труб, трубных заготовок и круглого проката:

- машины с тремя валковыми обоймами;
- машины с четырьмя валковыми обоймами;
- машины с пятью валковыми обоймами.

Производимое ОАО «ЭЗТМ» оборудование может быть использовано для правки широкого типоразмера труб диаметром от 25 до 550 мм с толщиной стенки от 1 до 25 мм, а также круглого проката диаметром от 25 до 300 мм.

Для правки черных труб и труб в линии станов выпускаются машины с тремя валковыми обоймами.

На машинах этого вида достигается качество правки не более 1 мм на погонный метр длины.

Для правки труб нефтяного сортамента выпускаются машины с четырьмя и пятью валковыми обоймами.

Эти машины отличаются многообразием технологических схем, которые возможно реализовать при различных вариантах настройки валковых калибров.

На машинах этого вида достигается качество правки не более 0,5 мм на погонный метр длины.

Рабочим инструментом машины являются правильные валки, смонтированные в индивидуальных поворотных корпусах на подшипниках качения.





Калибровка валков трубоправильных машин в значительной мере определяет качество правки и качество поверхности правленных изделий.

Валки правильных машин, изготовленных на ОАО «ЭЗТМ», имеют оптимальный профиль, при котором достигается наиболее полное прилегание круглого изделия к валку и обеспечивается необходимая его деформация при правке.

Также ОАО «ЭЗТМ» предлагает правильные косовалковые машины, в которых средняя пара выполняется с удлиненными бочками валков, имеющими специальную профилировку, обеспечивающую внутри такой обоймы принудительный изгиб выправляемого круглого изделия, что позволяет достичь высокого качества правки концевых участков. Для правки высокоточных прецизионных труб могут быть предложены специальные трехвалковые правильные машины, обеспечивающие качество правки не хуже 0,3 мм на погонный метр по всей длине труб.

**Правильные машины ОАО «ЭЗТМ» оснащены автоматизированными системами управления технологическим процессом правки.**

Благодаря системе визуализации и контроля хода технологического процесса, текущие технологические параметры работы правильной машины и эксплуатационные режимы отслеживаются оператором с рабочего места, оснащенного монитором.

**При взаимодействии персонала правильной машины с автоматизированной системой управления технологическим процессом решаются следующие задачи:**

- ввод программы правки труб заданного сортамента;
- корректировка программы правки при необходимости;
- контроль параметров технологического процесса правки;
- индикация готовности и состояния систем правильной машины;
- сбор, обработка и хранение производственной информации (параметров настройки правильной машины, энергосиловых параметров правки и т.п.).

**Специалистами ОАО «ЭЗТМ» при проектировании оборудования учитываются особенности его эксплуатации, детально прорабатываются все требования Заказчика, в том числе:**

- сортамент выправляемых изделий;
- точность готового металлопроката;
- производительность оборудования.



# УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТАН ВИНТОВОЙ ПРОКАТКИ



Стан представляет собой компактный, высокоэффективный комплекс с низким энергопотреблением, обладающий уникальной возможностью производства сортового проката и бесшовной трубы на одном и том же оборудовании.

## КОНСТРУКЦИЯ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ

В состав оборудования стана входят: стол передний с толкателем, клеть рабочая, стол приема, центрирования и выдачи продукции, главный привод.

## ПРИНЦИПАЛЬНЫЕ СХЕМЫ И ПЛАН РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Рис. 1 Схема прошивного стана



- 1 - толкатель,
- 2 - заготовка,
- 3 - валки рабочей клети,
- 4 - стержень с оправкой,
- 5 - центрователь,
- 6 - выбрасыватель,
- 7 - гильза,
- 8 - устройство  
настройки  
упора

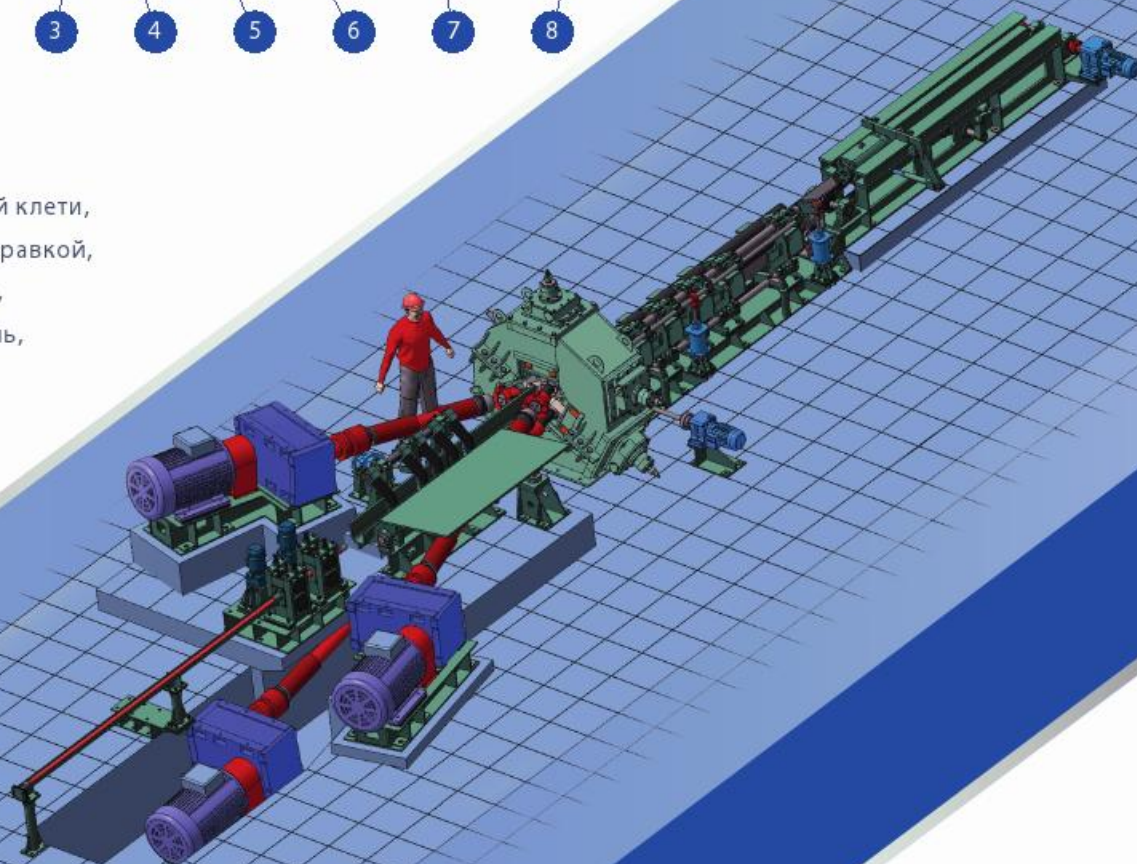
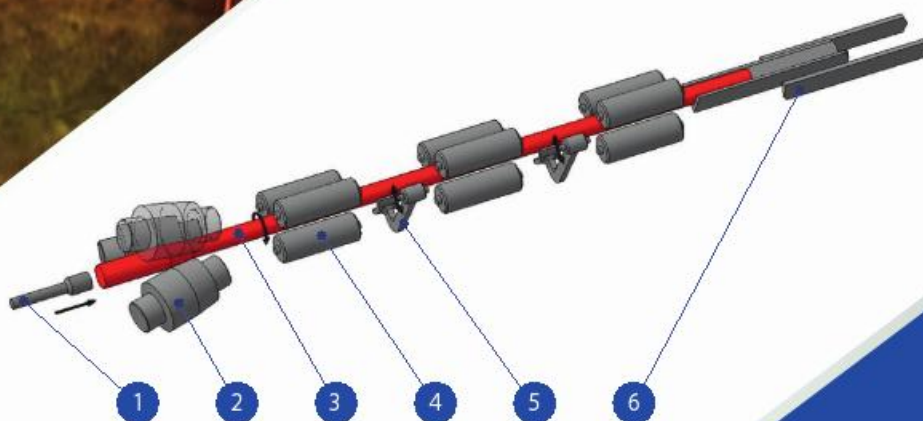






Рис. 2 Схема обжимного стана



- 1 - толкатель,
- 2 - валки рабочей клетки,
- 3 - прокатка,
- 4 - центрователь,
- 5 - выбрасыватель,
- 6 - приемный желоб

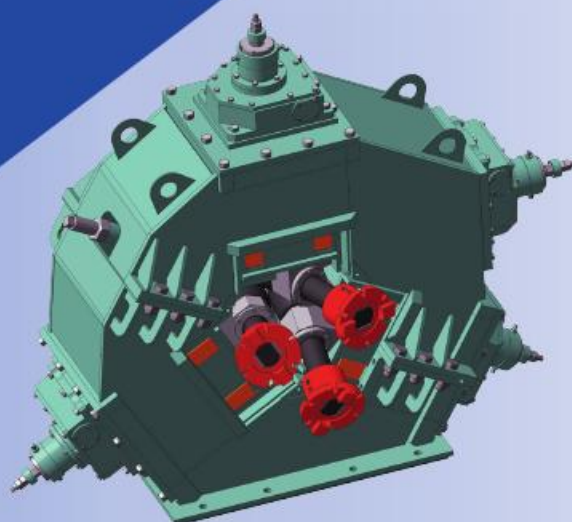
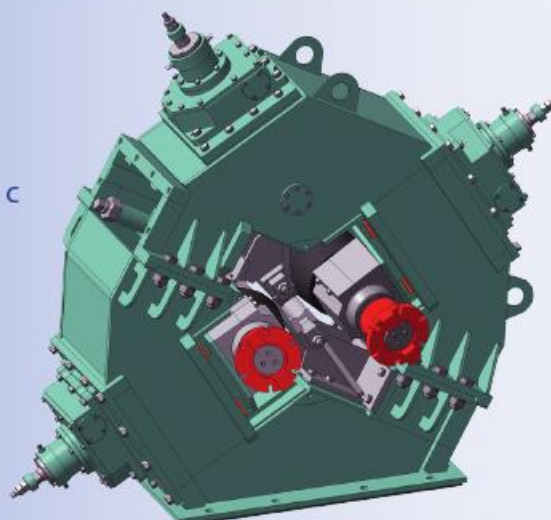


Рис. 3 Клеть рабочая.  
Трехвалковая система сборки

Рис. 4 Клеть рабочая.  
Двухвалковая система сборки с направляющими линейками





## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНА

Наименование	Режим обжатия при производстве сортового проката	Режим прошивки и прокатки при производстве труб	Наименование	Режим обжатия при производстве сортового проката	Режим прошивки и прокатки при производстве труб
Схема клетки в сборе	3-х валковая	2-х валковая с направляющими	Главный привод рабочих валков: Тип Передаточное число: Скорость вращения рабочих валков, об/мин Момент, кНм Мощность двигателя, кВт	Индивидуальный редукторный	
				10	
				94	
				25 (2,5)	
				3x160	2x160
Размер заготовки Ø, мм Длина, м	50...120 0,5...2,0	40...100 05...1,5	Параметры подачи Напряжение, В Давление воздуха в пневмосистеме, мПа	380	
				0,4...0,6	
Размеры сортового проката: Ø, мм Длина, м Стенка, мм	40...100 1,0...4,0 -	40...100 1,0...2,0 4,0...30	Смазка	Редукторов - жидкая заливная Других узлов трения - пластичная закладная	
Предельные отклонения: Ø, мм ±% Стенка, мм ±%	0,5 -	0,5 5,0	Вес оборудования, т	25	
Рабочие валки: Ø бочки, мм Длина бочки, мм	220 250	350 300	Размеры стана, м	4,5 x 17,0	
Угол подачи,	18	12	Время перехода на другой типоразмер, мин	10	15
Скорость прокатки, м/с	0,33	0,31	Время перехода на другой режим производства, ч	2,0	2,0





## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

Уникальное конструктивное исполнение стана позволяет реализовать апробированные многолетней практикой технологические процессы:



## ТРУБНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Метод прошивки заготовки при необходимости предшествующий прокатке гильзы на двухвалковом прокатном стане с направляющими в конических валках с приводом вращения с входной стороны стана (чашеобразные).

Схема прокатки, рис. 1

## ПРОИЗВОДСТВО СОРТОВОГО ПРОКАТА

Метод прокатки с радиальным сдвигом в трехвалковом калибре, сформированном валками со специальной калибровкой повернутыми под большим углом подачи. Прокатка с радиальным сдвигом обеспечивает основное боковое макросмещение частиц металла улучшая конфигурацию на всех уровнях с увеличением физических, механических и эксплуатационных характеристик металла.

Схема прокатки, рис. 2

Универсальный стан и выполняемые технологические процессы способны реализовать создание концепции мини-стана со следующими отличиями и преимуществами:

- возможность удовлетворить рыночный спрос конкретного региона, отрасли, компании, предприятия;
- высокая эффективность даже при производстве небольших партий продукции;
- широкий диапазон марок стали и размеров;
- высокое качество продукции;
- компактные размеры и низкое энергопотребление;
- небольшие капиталовложения и производственные затраты;
- высокая износостойкость и небольшие затраты на инструмент;
- простота и удобство обслуживания оборудования;
- технологическая мобильность оборудования;
- быстрая перенастройка при смене сортамента;
- обширные возможности для модернизации и расширения номенклатуры проката.





## СОРТОПРОКАТНЫЕ СТАНЫ



Одним из важнейших видов продукции, выпускаемой ОАО «ЭЗТМ», является оборудование для сортовых станов.

В таблице приведены технические характеристики некоторых сортовых станов.

Параметры	Стан			
	1	2	3	4
		Мелкосортно-проволочный стан 350/250	Среднесортный стан 450	Крупносортный стан 650
Назначение		Предназначен для производства проката круглого, квадратного сечения и полосы	Предназначен для производства широкого сортамента проката круглого сечения и профилей	Предназначен для производства проката круглого, квадратного сечения и профилей
Исходная заготовка		из высоколегированных и жаропрочных сталей	непрерывнолитая из углеродистых и низколегированных сталей	непрерывнолитая
Сечение		Ø 70-90 (мм)	150x150-200x200 (мм x мм)	150 x 150 200 x 200 250 x 250 250 x 360 (мм x мм)
Длина, мм		3 000	2 000 – 6 000	2 900 – 6 000
Масса, кг		150	350 - 2 000	600 – 4 200
Готовая продукция				
Круг, Ø, мм		6-14 ÷ 14-50	30 - 80	80 - 150
Квадрат, мм x мм		8x8 - 45x45	-	60x60, 100x100
Полоса, мм x мм		6x25 - 20x50	-	-



Балка двутавровая, мм	-	80 - 120	160 - 300
Швеллер, мм	-	50 - 120	180 - 300
Угловая сталь, мм	-	50x50x5 - 90x90x8	140x140x9 - 200x200x12
Длина, м	6-12	6-12	6-24
Габариты пакета, мм	300x300 - 500x500	300x300 - 600x700	300x300 - 600x700
Масса пакета, т	5	10	10
Максимальная скорость прокатки в чистовой клети, м/с	20	10	10
<b>Состав прокатного оборудования</b>			
обжимная клеть	трехвалковая поперечно-винтовой прокатки	реверсивная 680	дуо реверсивная 900 трио 800 (2 шт.)
черновая группа	горизонтально - вертикальные клети (7 шт.)	клети 530	дуо неререверсивная клеть 730 дуо реверсивная клеть 730
предчистовая группа	горизонтально - вертикальные клети (2 шт.)	клети 480	универсальная реверсивная клеть
Чистовая группа	горизонтально-вертикальные клети (16 шт.)	горизонтальные клети 480	универсальная неререверсивная клеть
Охлаждающее устройство	Холодильник для приема проката в прутках и моталки для приема проката и его смотки в бунты, установленные в потоке стана	Холодильник профильного и сортового проката 66 x 9 м	Холодильник заготовок (18x20м) и холодильник профильного и сортового проката (72x28 м), установленные в потоке стана
Примечания	Схема расположения чистовых клетей позволяет осуществлять прокатку всех размеров одного профиля без перевалки валков. Процессы отделки проката полностью механизированы.	Порезка готового проката в зависимости от технологических требований осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> <li>• предварительная – в горячем состоянии, пилами горячей резки;</li> <li>• окончательная – в холодном состоянии – ножницами холодной резки.</li> </ul> Процессы правки, укладки и обвязки проката полностью механизированы.	Порезка готового проката в зависимости от технологических требований осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> <li>• предварительная – в горячем состоянии, пилами горячей резки;</li> <li>• окончательная – в холодном состоянии – ножницами холодной резки.</li> </ul> Процессы правки, укладки и обвязки проката полностью механизированы.



# ДЕТАЛЕПРОКАТНЫЕ СТАНЫ



Агрегаты для производства деталей машин - уникальные деталипрокатные станы, предназначенные для производства стальных заготовок, максимально приближенных к заданной форме изделий и готовых к использованию деталей.

На наших станах производятся готовые стальные шары, заготовки подшипниковых колец, железнодорожных осей, шестерен, газовых баллонов, лопастей вертолетов и цилиндрических деталей профильного или простого сечения.

Технология, примененная на данном оборудовании, позволяет:

- рационально использовать металл;
- снизить трудозатраты при последующей механической обработке;
- повысить эксплуатационные свойства получаемых изделий.

## ШАРОПРОКАТНЫЕ СТАНЫ

Шаропрокатные станы предназначены для производства методом горячей винтовой прокатки в винтовых калибрах стальных шаров, используемых преимущественно в качестве мелющих тел для шаровых мельниц в горнорудной, угольной и других отраслях промышленности, а также в качестве заготовок шаров для подшипников качения и шаровых заготовок для различных машиностроительных деталей.

Главные преимущества процесса прокатки шаров по сравнению с ковкой и штамповкой:

- прокатанные шары имеют более правильную форму и более точные размеры;
- производительность при прокатке шаров в 3 - 8 раз больше, чем при ковке и штамповке;
- при прокатке шаров для подшипников качения расход металла снижается на 15%;
- стойкость валков прокатных станов в несколько раз превышает стойкость штампов;
- непрерывность процесса прокатки позволяет автоматизировать и механизировать производство шаров.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметров	Диаметры прокатываемых шаров		
	25 - 50	40 - 100	80 - 125
Длина заготовок, мм	3000 - 5000	3500 - 6000	3000 - 6000
Материал	Подшипниковые стали, низко- и среднеуглеродистые стали и стали для мелющих шаров	Среднеуглеродистые стали, низко- и среднелегированные стали	Среднеуглеродистые стали, низко- и среднелегированные стали
Производительность, т/ч	1,3 - 3,5	5 - 7,7	8 - 18
Диаметры прокатываемых шаров	25 - 50	40 - 100	80 - 125

Длительный опыт проектирования и изготовления шаропрокатных станов как для предприятий России, так и на экспорт (Болгария, Чехословакия, Швеция, Индия, Мексика), а также успешный опыт их эксплуатации являются гарантией высокого качества поставляемого оборудования.



# КОЛЬЦЕПРОКАТНЫЕ СТАНЫ



Открытое акционерное общество «ЭЗТМ» – создатель и поставщик специализированных кольцепрокатных агрегатов, предназначенных для массового производства заготовок подшипниковых колец, цилиндрических деталей профильного или простого сечения.

Агрегат имеет производительность в 10 - 12 раз выше производительности горизонтальноковочных машин и обеспечивает до 25% экономии металла.

Процесс прокатки полностью механизирован и автоматизирован.

Сегодня прокатка кольцевых заготовок одно из перспективных направлений в развитии малоотходной и безотходной технологии.

Она позволяет:

- рационально использовать металл за счет максимального приближения геометрических размеров получаемой заготовки к готовому изделию;
- снизить трудозатраты при последующей механической обработке;
- повысить эксплуатационные свойства колец.

В состав агрегата входят:

- устройство для нагрева заготовок;
- прошивной стан;
- трехвалковый стан винтовой прокатки (формовочный стан);
- холодильник.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Вид исходной заготовки	горячекатаный пруток
Размер исходной заготовки	
диаметр, мм	60... 120
длина, мм	900... 1800
Размеры заготовки кольца, мм	
наружный диаметр	49... 112
внутренний диаметр	37... 80
длина кольца	20... 80
припуск на наружный диаметр	0,8... 1,1
допуск на наружный диаметр	0,5
припуск на внутренний диаметр	1,25
допуск на внутренний диаметр	0,5
припуск на толщину	0,7... 1,0
Производительность агрегата, шт/ч	2000... 11000





## ВАЛКИ ГОРЯЧЕЙ И ХОЛОДНОЙ ПРОКАТКИ

Свыше 60 лет ОАО «ЭЗТМ» специализируется на выпуске прокатных валков. При производстве данного вида продукции применяются прогрессивные виды технологий по всем переделам: металлургическому, кузнечно-прессовому, термическому, механосборочному.

Выплавка стали для валков осуществляется в электродуговых печах.

При ковке слитков строго выдерживается температурный и технологический режимы. Широко используются как объемная, так и поверхностная закалка ТПЧ и ТВЧ.

Механосборочное производство оснащено современным оборудованием, в том числе станками с числовым программным управлением, отделочными станками высокой точности и другим.

Систематическое повышение стойкости и износоустойчивости валков достигается за счет:

- поиска и применения новых, более прочных материалов, в настоящее время освоены валковые марки материала: 150XHM, X12MФ, сталь с содержанием Cr от 3 до 5 %;
- совершенствования технологии изготовления;
- строгого соблюдения условий эксплуатации у потребителя.





Для изготовления рабочих и опорных валков применяются высоколегированные марки сталей.

Анализ работы валков, изготовленных ОАО «ЭЗТМ», у потребителя подтверждает их высокую стойкость и износоустойчивость.

Валки с товарной маркой «ЭЗТМ» поставлены на металлургические предприятия России, Казахстана, Узбекистана, Украины, а также Болгарии, Чехии, Индии, Ирана, Монголии, Словакии и многих других стран.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАЛКОВ

Наименование	Диаметр бочки, мм	Длина валка, мм	Масса валка, кг	Материал: сталь	Твердость HSD	Глубина активного слоя, мм	Чистота обработки бочки / шеек
<b>Валки холодной прокатки</b>							
Рабочие валки станов холодной прокатки	200 - 650	800 - 4800	200 - 8 000 Поковка до 15 000	5X5M1ФС 9X1, 9X2, 9X2МФ, 7X2СМФ, 45ХНМ	90 - 105	8 - 20	0,8 / 0,8
Валки опорные цельнокованные и бандажированные	200 - 1500	800 - 4800	200 - 8 000*		50 - 86	9 - 35	0,8 / 0,8
<b>Валки горячей прокатки</b>							
Рабочие валки станов горячей прокатки	200 - 1000	800 - 4800	200 - 10 000 Поковка до 15 000	150ХНМ	300-380 (НВ)	-	3,2 / 0,8
Валки опорные цельнокованные и бандажированные	200 - 1500	800 - 4800	200 - 10 000*  Поковка до 15 000	50, 55, 55Х, 50ХН, 60ХН, 60ХГ, 9Х1, 9Х2, 9Х1Ф, 9Х2МФ, 90ХМФ, 75ХМ	187-302 (НВ)	-	3,2 / 0,8
Бандажи	500 - 1500	200 - 1000					

\* для валков в сборе максимальный вес может превышать указанные ограничения по массе.





# ПОДШИПНИКИ ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ

ПЖТ используются в качестве опор валков прокатных проволочных, сортовых и листовых станов.

Наличие несущей масляной пленки между трущимися поверхностями исключает механический контакт и определяет **основные свойства подшипников:**

- малый коэффициент трения при установившемся режиме работы, равный 0,001 – 0,005;
- высокую допустимую скорость;
- высокую несущую способность;
- малую чувствительность к кратковременным динамическим нагрузкам.

Втулки-вкладыши





Производство ПЖТ было освоено в 1950г. В настоящее время подшипники эксплуатируются на многих заводах черной и цветной металлургии в России и в 28 странах мира. В числе постоянных заказчиков Индия, Словакия, Украина, заводы России (Северсталь, НЛМЗ, ЗСМЗ, ММК, Ижсталь и др.)

**Надежная и долговечная работа ПЖТ** обеспечивается совершенной конструкцией, высокой точностью изготовления основных деталей и принудительной подачей чистого масла в рабочую зону от централизованной системы смазки.

Опираясь на многолетний опыт в проектировании, изготовлении и монтаже ПЖТ специалисты завода могут оказать следующие услуги:

- предпроектные консультации;
- проведение необходимых расчетов и выбор размеров ПЖТ;
- обеспечение основной документацией по подшипникам для увязки с подушками и валками на стадии проектирования;
- согласование рабочих чертежей перед запуском в производство сопрягаемых узлов;
- консультации, требования к мастерским для ревизии и ремонта подшипников;
- помощь в обучении персонала правилам монтажа и эксплуатации подшипников;
- надзор, монтаж, запуск в эксплуатацию ПЖТ.



Установка  
втулки-вкладыша  
в подушку

ГСД ПЖТ отличается от ПЖТ только конструкцией втулки-вкладыша.

В ГСД ПЖТ втулка-вкладыш имеет на рабочей поверхности специальные карманы, в которые масло через дроссели подается под высоким давлением (~700 и более атмосфер) от специальной системы смазки. Масло под высоким давлением уравнивает внешнюю нагрузку при неподвижных валках и низких скоростях прокатки.

Размер подшипников охватывает диапазон (номинальный диаметр скольжения) от 140 до 1800 мм.

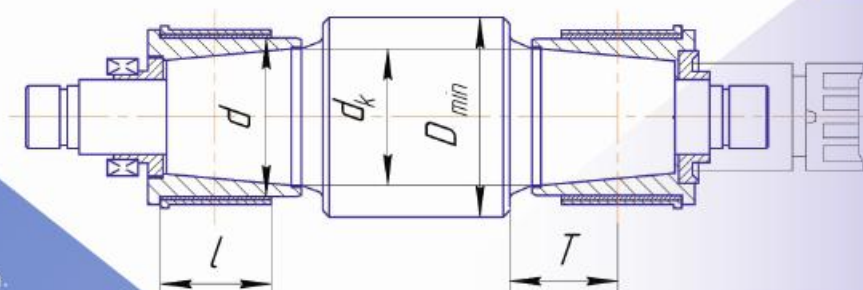
Для повышения долговечности работы подшипников жидкостного трения в условиях частого запуска и разгона стана без снижения усилий сжатия валков разработана конструкция гидростатодинамического ПЖТ (ГСД ПЖТ).





# ОСНОВНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПЖТ

Каждый подшипник представляет собой закрытый, собранный в подушке узел, легко монтируемый на шейку прокатного валка.



Фиксируемый ПЖТ

Конструкция обеспечивает высокую долговечность и минимальные затраты на обслуживание.

ОСНОВНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ПРИВЕДЕНЫ В ТАБЛИЦЕ:

Диаметр ПЖТ d	Диаметр валка D <sub>min</sub>	D <sub>k</sub>	l			T			Нагрузки, тс, max			n об/мин, max
			l/d 0,6	l/d 0,75	l/d 0,9	l/d 0,6	l/d 0,75	l/d 0,9	l/d 0,6	l/d 0,75	l/d 0,9	
140	225	120	85	105		110	120		24	30		4000
180	245	150	110	135		120	130		40	50		2500
200	275	170	120	150		130	145		48	60		2000
220	290	190	130	165		140	155		57	73		2000
250	335	220	150	190		150	170		75	95		1600
275	370	240		205			180			113		1500
300	390	260		225			195			135		1500
320	430	280		240			210			154		1000
350	450	310		260	320		225	255		182	224	1000
400	520	350		300	360		245	275		240	288	1000
450	580	390		340	400		260	310		306	360	1000
500	640	430		375	450		320	360		375	450	1000
550	710	480		415	500		345	390		457	550	1000
600	770	530		450	530		360	400		540	636	1000
650	840	570		490	600		380	430		637	780	700
710	900	630		530	630		410	470		753	895	700
800	1030	710		600	710		450	505		960	1136	500
850	1090	760		640	750		470	525		1088	1275	500
900	1220	800		670	800		525	590		1206	1440	500
1000	1280	890		750	900		550	625		1500	1800	400
1120	1400	1000		840	1000		600	680		1882	2240	400
1180	1460	1050		880	1060		635	725		2077	2502	400
1320	1640	1180		1000	1180		710	800		2640	3115	400
1400	1710	1260		1060	1260		710	810		2968	3528	200
1500	1800	1360		1120	1360		720	840		3360	4080	200
1600	1900	1450		1200	1450		740	860		3840	4640	200
1700	2000	1550		1280	1500		790	900		4352	5100	200
1800	2140	1650		1360	1600		830	950		4896	5760	200

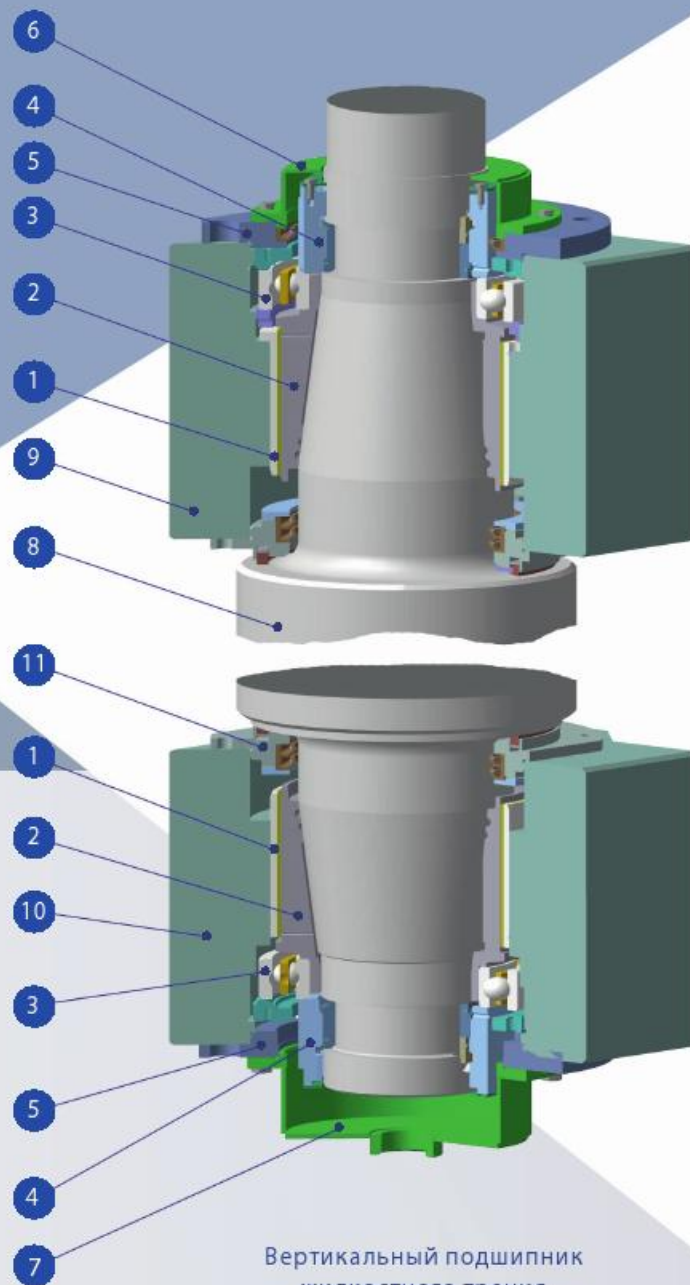


По условиям работы ПЖТ бывают горизонтальные и вертикальные.

Радиальные нагрузки воспринимаются втулкой-вкладышем с баббитовым слоем, а осевые нагрузки - узлом с радиально-упорным подшипником качения (фиксируемый ПЖТ), без упорного узла (свободный ПЖТ) подшипник воспринимает только радиальные нагрузки и позволяет компенсировать тепловые расширения и неточности монтажа за счет перемещения втулки-цапфы вместе с валком относительно втулки-вкладыша.

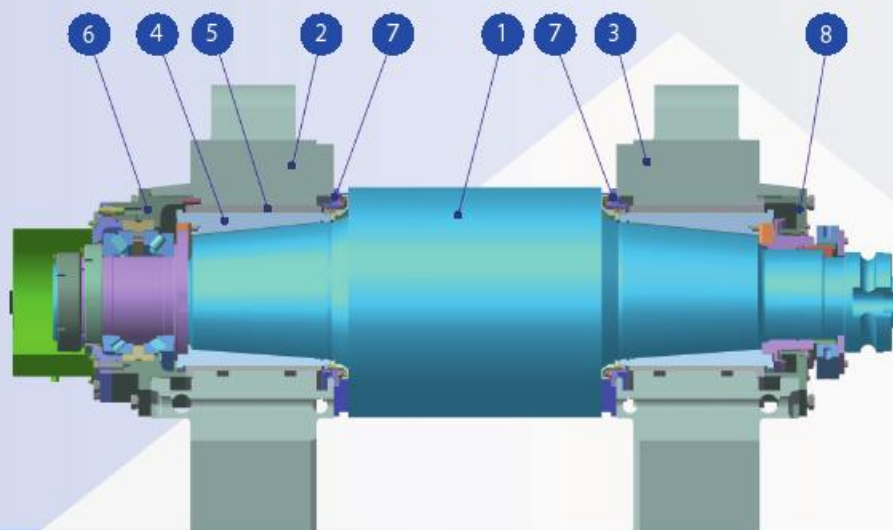
## ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ПОДШИПНИКИ ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ

- 1 Втулка-вкладыш
- 2 Втулка-цапфа
- 3 Радиально-упорный подшипник качения
- 4 Узел фиксации подшипника на шейке валка
- 5 Крышка
- 6 Кожух верхний
- 7 Кожух нижний
- 8 Валок
- 9 Подушка верхняя
- 10 Подушка нижняя
- 11 Узел задней крышки



Вертикальный подшипник жидкостного трения

## ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОДШИПНИК ЖИДКОСТНОГО ТРЕНИЯ



- 1 Валок рабочий.
- 2 Подушка фиксированной опоры.
- 3 Подушка свободной опоры.
- 4 Втулка-цапфа.
- 5 Втулка-вкладыш.
- 6 Упорный узел с передней крышкой.
- 7 Узел задней крышки
- 8 Узел передней крышки свободной опоры.





## ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА ОАО «ЭЗТМ»

### **Китай / Сингапур**

Бондарь Владимир Валентинович

тел: +65 91899565, +85 296376081

e-mail: vldmr@gmail.com

### **Украина**

Кулик Александр Борисович

49000, Украина, г. Днепр,

ул. Святослава Храброго, 44, офис 509.

тел: +38 0562 314281, +38 0562 362660

факс: +38 0562 314280

e-mail: eztm-ukraine@optima.com.ua

### **Иран**

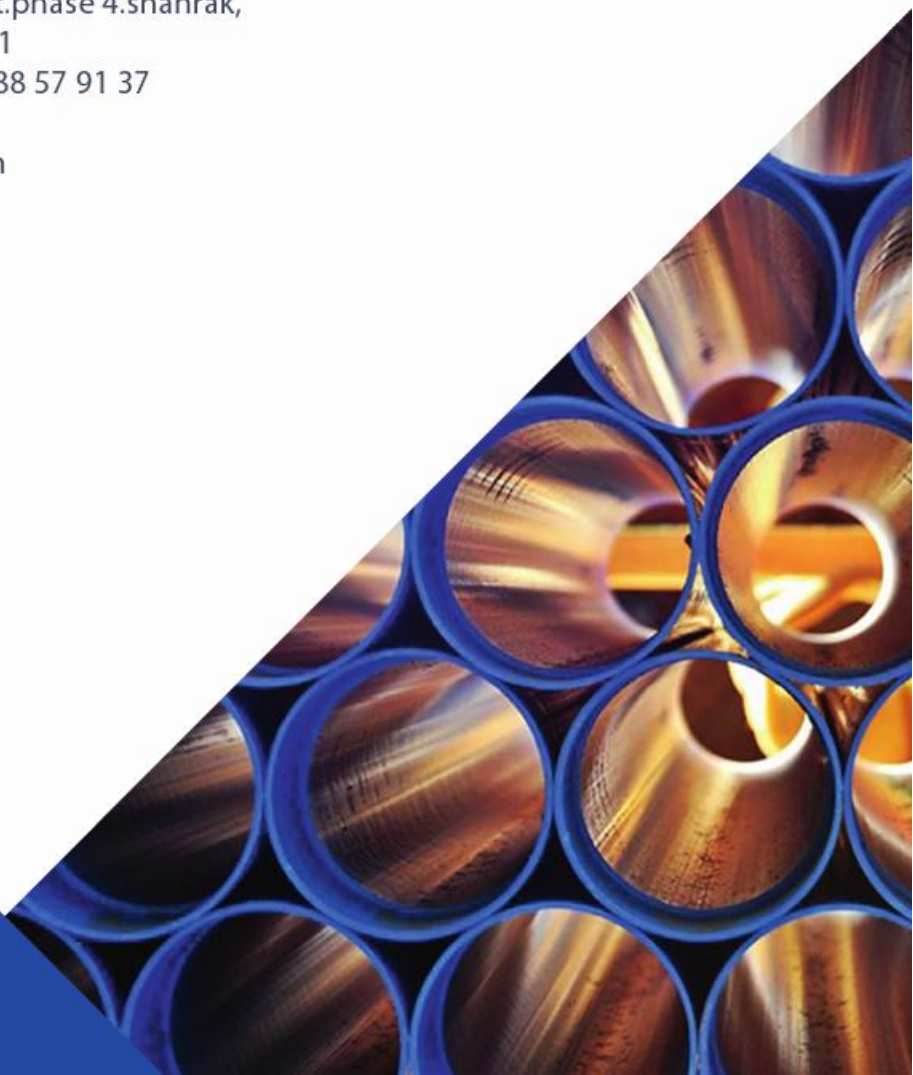
M. Nouri Falegari

No14. 14th Alley.north, Falamak St.phase 4.shahrak,  
Ghods (gharb), Tehran 1467753811

тел: (+9821) 88 08 80 37, (+9821) 88 57 91 37

факс: (+9821) 88 09 33 45

e-mail: nourishahab@outlook.com











[www.eztm.ru](http://www.eztm.ru)

ОАО "Электростальский Завод  
Тяжелого Машиностроения"  
144000, г. Электросталь,  
Московская область, ул.Красная, 19



Телефон  
+7 (496) 577-72-42  
E-mail  
[eztm@eztm.ru](mailto:eztm@eztm.ru)