

Гл.8 СПЕЦИАЛЬНЫЕ СТАНЫ

Профилегибочные агрегаты.

Гибкой листа или полос в последовательно расположенных гибочных валковых калибрах получают профили, которые по экономичности значительно превосходят традиционные прокатные профили. Кроме того, профилированием можно получить закрытые профили, чего нельзя достигнуть горячей прокаткой в калибрах. Важным достоинством этого способа является также то, что в результате холодного профилирования металл упрочняется, что наряду с рациональным поперечным сечением, позволяет уменьшить массу металлоконструкций и деталей, изготовленных из гнутых профилей.

Гнутые профили нашли большое распространение в различных отраслях машиностроения (автотракторостроении, авиастроении, транспортном машиностроении), а также для изготовления строительных конструкций и изделий широкого потребления.

Применение гнутых профилей в строительстве и машиностроении взамен горячекатаных снижает расход металла в среднем на 25 %. В ряде случаев один гнутый профиль может заменить узел конструкции, состоящий из нескольких катаных элементов, соединенных сваркой, клепкой и пр.

Оборудование для изготовления тонкостенных профилей аналогично оборудованию непрерывных формовочных клеток трубосварочных станков.

На современных профилегибочных станах получают профили из полосы шириной до 2 м и толщиной от 0,5 до 20 мм.

Следует отметить, что процесс профилирования нельзя отождествлять с процессом прокатки: при прокатке в каждой клетке изменяется не только форма полосы, но и ее поперечное сечение (уменьшается толщина), а при формовке и профилировании последовательно изменяется только форма поперечного сечения полосы, а толщина полосы остается постоянной.

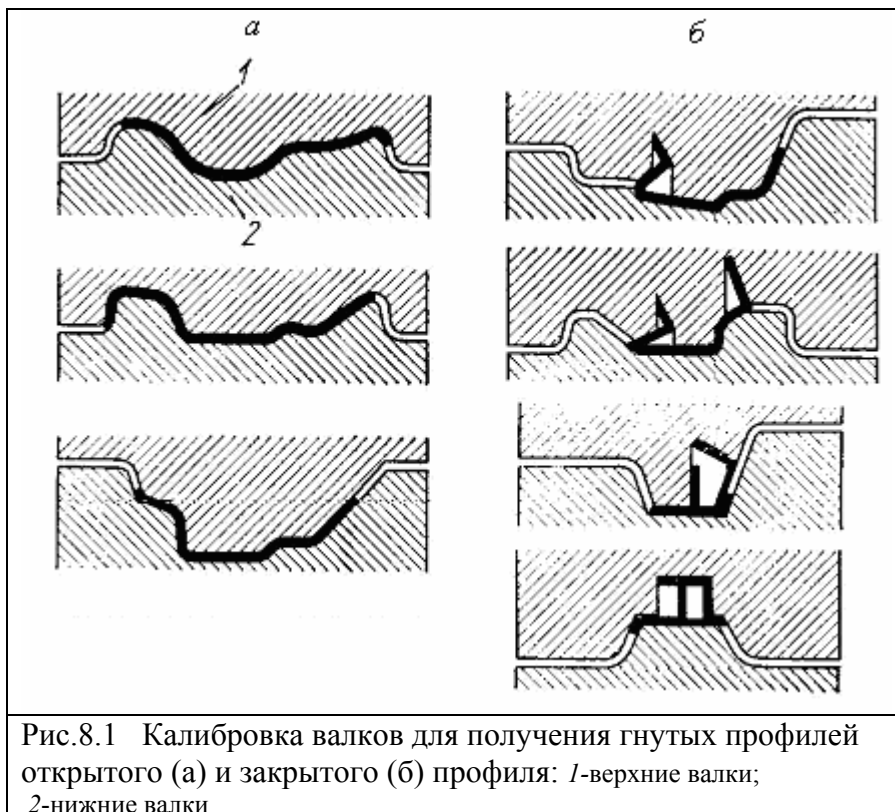


Рис.8.1 Калибровка валков для получения гнутых профилей открытого (а) и закрытого (б) профиля: 1-верхние валки; 2-нижние валки

Важным преимуществом этого процесса является также и то, что в результате холодного профилирования металл упрочняется, что позволяет уменьшить массу металлоконструкций и деталей, изготовленных из гнутых профилей. В каждой паре валков клетки форму сечения полосы можно изменить незначительно, поэтому для получения сложного профиля необходимо применять гибку полосы

(профилирование) во многих парах валков, т. е. использовать многоклетевые непрерывные профилегибочные агрегаты в составе до 20 и более клеток. В настоящее время на таких агрегатах изготавливают профили из полосы толщиной 0,5—20 мм и шириной до 2000 мм.

Во всех этих агрегатах профилирование листов или полосы осуществляют в многоклетевом непрерывном агрегате с горизонтальными и вертикальными валками. Валки этих клеток образуют калибры для последовательного изгиба листа (полосы) и получения соответствующего открытого или закрытого готового профиля (рис.8.1). При последовательном изгибе материал листов и полосы испытывает напряжения, близкие к пределу текучести не по всему сечению, а только на участках последовательной деформации. Усилия на валки, возникающие при последовательных изгибах, небольшие, поэтому конструкция клеток непрерывного стана проста и легка. На станах для профилирования узких листов и полос валки (ролики) в клетях устанавливают консольно. В станах для профилирования широкой полосы применяют клетки с двухопорным расположением валков между станинами открытого типа (рис.)

Для холодного профилирования горячекатаной и холоднокатаной полос применяют агрегаты трех типов (Рис.8.2):

- поточные для поштучного профилирования, как правило, для формовки тяжелых профилей из листов шириной более 1000 мм и толщиной 10-20 мм;
- поточные для поштучного профилирования листов из рулона шириной до 1500 мм и толщиной до 10 мм;
- поточные непрерывные для профилирования «бесконечной» полосы из рулона шириной до 800 мм и толщиной 1-8 мм и последующей резки профилей на мерные длины.

Общим недостатком агрегатов 1-го и 2-го типов является неточность формы концевых участков профиля вследствие их пружинения.

Агрегаты 3-го типа более совершенны, так как, во-первых, лишены общего недостатка

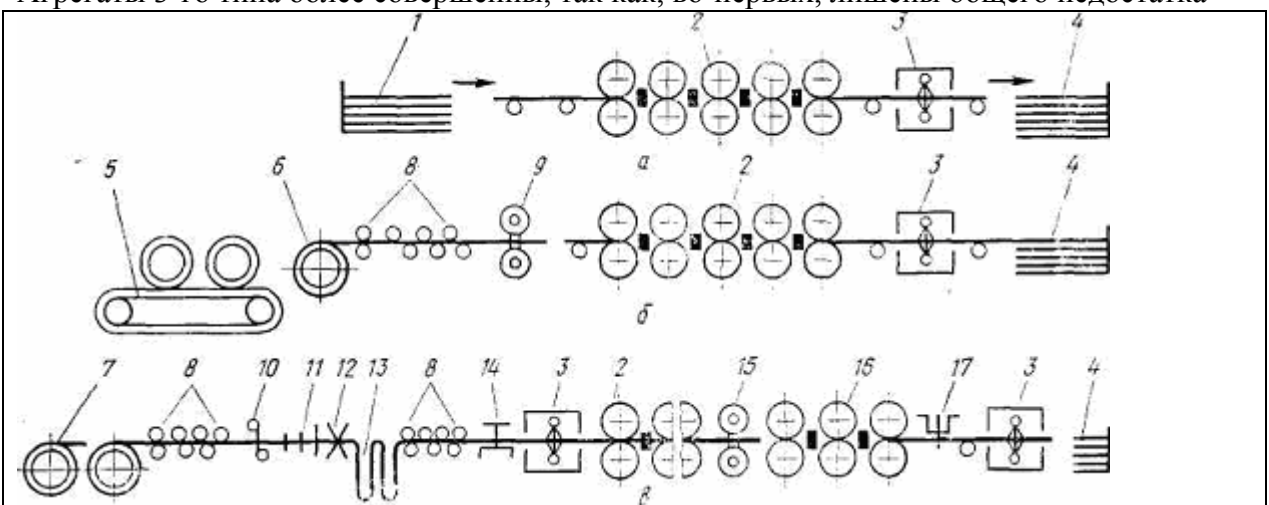


Рис.8.2. Технологические схемы непрерывных профилегибочных агрегатов: а – для поштучного профилирования толстых листов; б – для поштучного профилирования листов, получаемых при резке в потоке рулонной полосы; в – для непрерывного профилирования «бесконечной» полосы; 1 – стопа листов; 2 - непрерывный профилегибочный стан; 3 – промасливающая машина; 4 – укладчик готовых профилей мерной длины; 5 – транспортер рулонов; 6 – размотыватель; 7 – двухпозиционный размотыватель; 8 – правильная машина; 9 – летучие ножницы; 10 – гильотинные ножницы с нижним резом для обрезки концов полосы; 11 – электросварочная машина; 12 – гратосниматель; 13 – петлевой аккумулятор полосы; 14 – пресс для перфорации полосы; 15 – летучие ножницы с профильными ножами; 16 – правильно-калибровочные клетки; 17 – летучая дисковая пила для резки закрытых профилей;

агрегатов первых двух типов и, во-вторых, по сравнению с ними обладают более высокой производительностью

Скорость формовки выбирают с учетом материала, толщины и ширины и полосы, сложности профиля, качества валков (их износа) и т. д. Обычно скорость формовки принимают равной 0,5—3 м/с. Для облегчения условий деформации металла

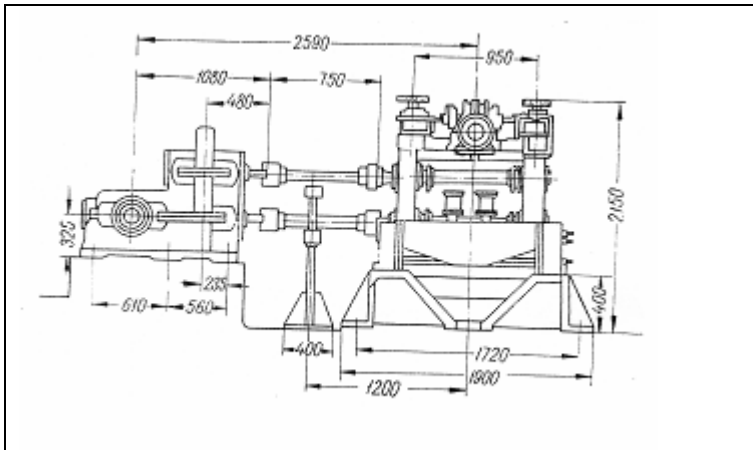


Рис.8.3 Поперечный вид профилегибочного агрегата.

и уменьшения износа валков (профилированных роликов) при формовке применяют смазку (5—10%- процентная масляная эмульсия, мыльные растворы и т.п.). Тонкие полосы можно формовать без смазки.

Для профилирования используют также листы и полосы оцинкованные, луженые и покрытые пластиком. Перед формовкой в листах и полосе при помощи специальных

устройств, встроенных в поточную линию, можно пробивать отверстия, узоры и пр., т. е. изготавливать перфорированные профили.

Для профилирования горячекатаных и холоднокатаных полос применяют агрегаты поштучного и непрерывного профилирования.

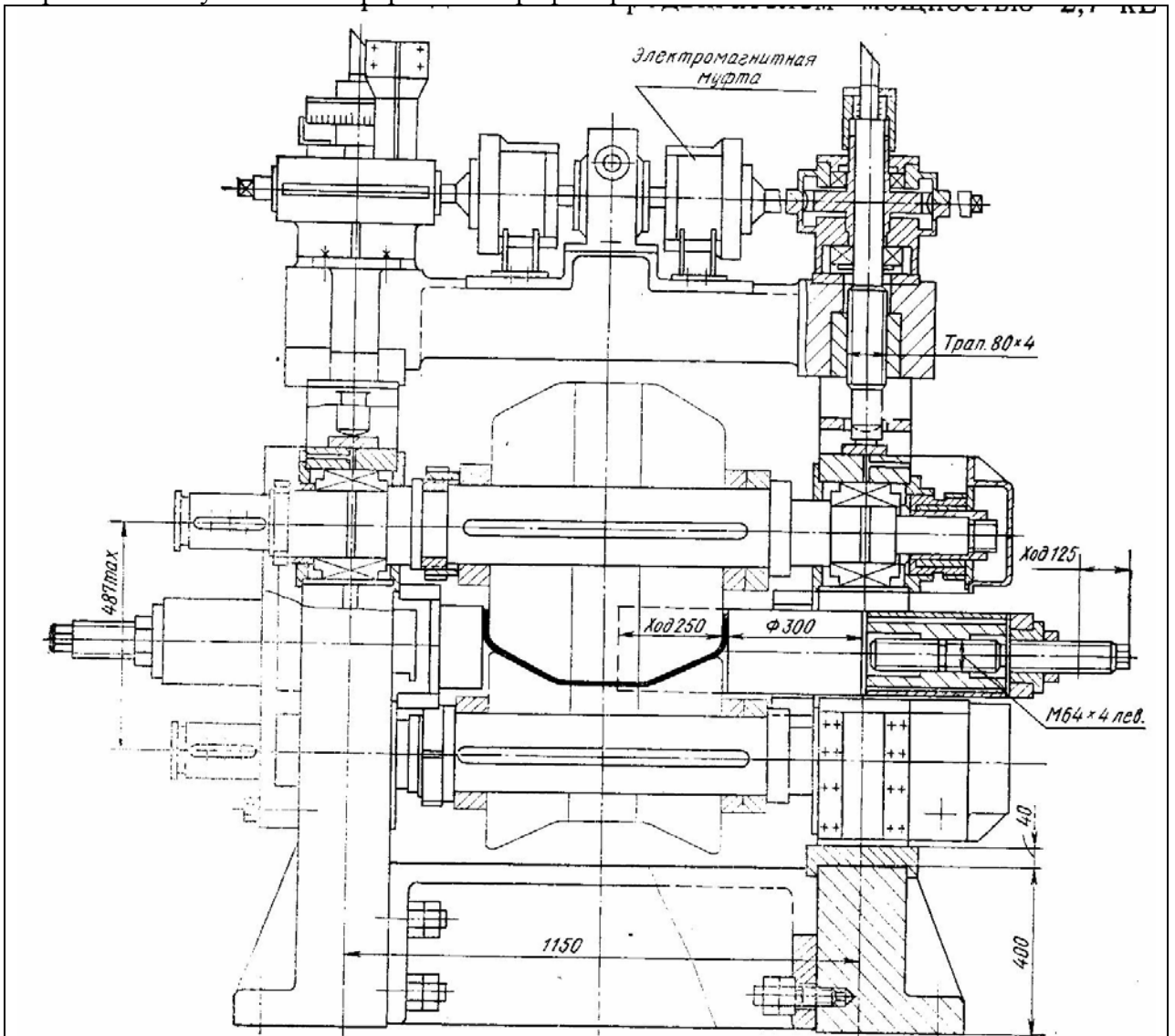


Рис.8.4 Рабочая универсальная клетка профилегибочного стана.

Профилегибочные агрегаты обозначаются цифровыми символами: первые две цифры означают интервал толщин стенок профиля (исходного листа), вторые – длину развертки профиля (ширину исходной полосы). Например, агрегат $1 \div 4 \times 400 \div 1500$ означает: толщина исходной полосы $1 \div 4$ мм, а ширина исходной полосы 400-1500 мм.

В профилегибочных агрегатах обычно устанавливаются клетки открытого типа. Наиболее распространенная конструкция такой клетки представлена на рис. . Верхние части станин соединены общей крышкой, внизу – траверсой. Нажимное устройство – винтовое через первичную передачу. Уравновешивание верхнего валка – пружинное. Рабочий валок – сборный, состоит из оси и надетыми на неё (по шпонке) профильными шайбами. Усилие на валки при гибке профиля порядка 300 кН, крутящий момент на приводном конце вала 10 кН·м. валки установлены в подушках на конических двухрядных роликоподшипниках, осевая регулировка валков – механическая (винтовыми механизмами). Перевалка валков осуществляется клетями либо валковыми узлами. Вертикальные холостые ролики установлены в подшипниках качения, в ползунах, расположенных в корпусах, прикрепленных к стойкам станины. Горизонтальная настройка роликов – винтами.

На рис. приведен план расположения оборудования цеха гнутых профилей, где установлены 4 профилегибочных агрегата.

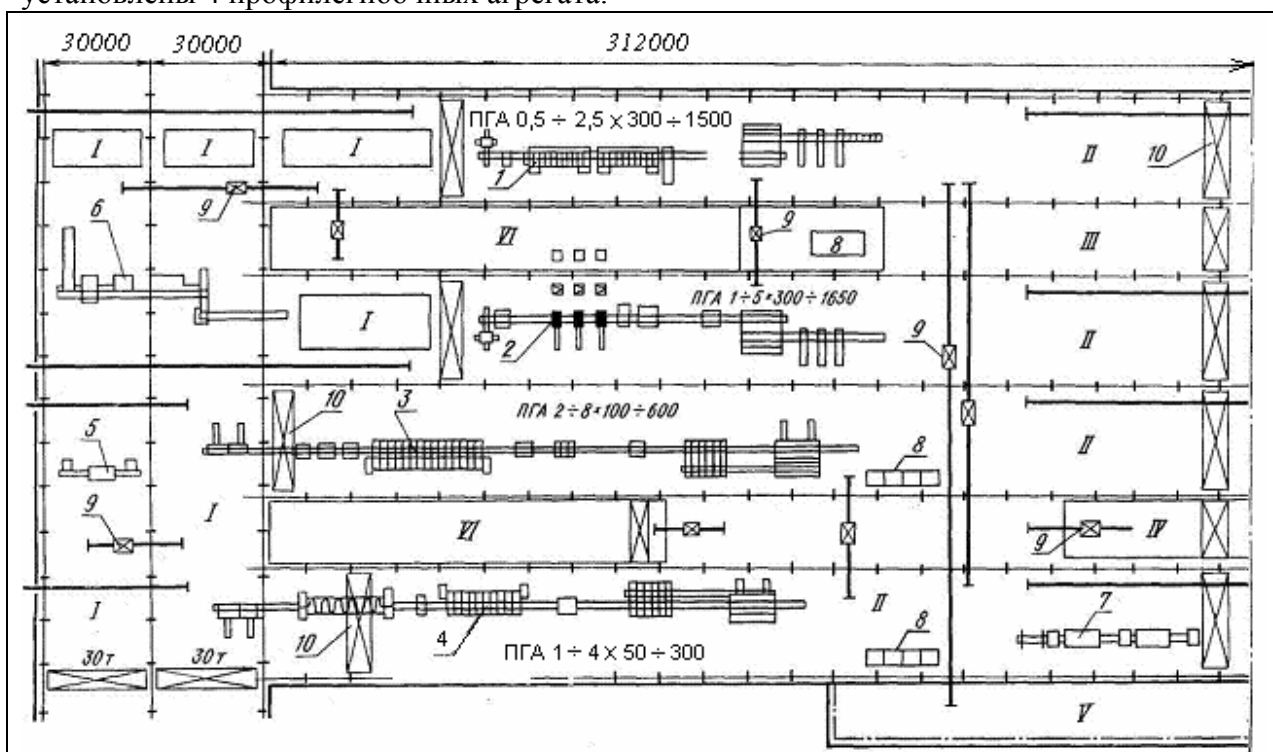


Рис.8.5. План расположения оборудования цеха для производства гнутых профилей: I-склад рулонов; II-склад готовой продукции; 3-склад валков и профилированных шайб; IV-ремонтная мастерская; V-валцетокарная мастерская; VI- электромашинный зал; 1-4-профилегибочные агрегаты; 5-агрегат перфорации; 6-установка поперечной резки полосы; 7-установка термической обработки; 8-стенды для запасных клеток; 9-передаточные тележки; 10-мостовые краны

Оборудование цеха (рис.) предназначено для производства гнутых профилей из горячекатаной травленной и холоднокатаной (черной и оцинкованной) полосы в рулонах массой до 16 т. Скорость движения полосы при профилировании ее роликами на многоклетьевом стане 0,5—3 м/с в зависимости от толщины и ширины полосы; средняя производительность агрегата 50—200 тыс. т в год. Для выпуска листов, с перфорацией установлен агрегат перфорации, на котором осуществляется пробивка отверстий и узоров в рулонной полосе перед профилированием на стане.

Рулоны подаются со склада к загрузочному устройству и устанавливаются на разматыватель со скребковым отгибателем. Полоса правится на правильной машине и

в случае необходимости отрезается передник неровный конец полосы на гильотинных ножницах. На многоклетьевом формовочном стане с валками, состоящими из набора шайб (колец) различной конфигурации, формируется требуемый профиль, который затем разрезается на мерные длины в пределах 3—12 м; Затем профили промасливаются и укладываются в пачки массой до 5 т; пачки обвязываются (упаковываются) на специальной автоматизированной машине.

На агрегате 0,5—2,5x300—1500 мм осуществляется поочередное профилирование (гофрирование) каждого рулона и последующая резка выходящего из последней клетки" профиля летучими ножницами на мерные длины.

На профилегибочном агрегате 1—4X50—300 мм в их головной части предусмотрена сварка концов полос двух соседних рулонов с целью обеспечения возможности непрерывного («бесконечного») профилирования полосы в валках; резка спрофилированной полосы осуществляется «на ходу» летучими ножницами (открытых профилей) или летучими дисковыми пилами (закрытых профилей), установленными за последней клетью стана.

На комбинированном агрегате 2—8x100—600 установлены:

а) в головной части — стыкосварочная машина для обеспечения непрерывного (бесконечного) профилирования и летучие ножницы для резки рулонной полосы на мерные длины при поштучном профилировании;

б) за последней клетью стана — летучие ножницы для резки профилей на мерные длины при порулонном профилировании, а также электросварочная машина для шовной продольной сварки и летучая пила для резки замкнутых профилей. Кроме того, предусмотрена установка здесь же устройств для перфорирования профиля, и нанесения защитных покрытий в потоке.

Агрегат 1—5x300—1650 является узкоспециализированным и предназначен для производства вагонных профилей с гофрами.

Кривошипно-рычажные летучие ножницы предназначены для резки открытых фасонных тонкостенных профилей с относительно высокими (до 120 мм) полками, поэтому они имеют большое перекрытие ножей.

Техническая характеристики агрегатов приведена в ниже расположенной таблице.

Параметры	Тип агрегатов		
	1-4X50-300	2-8X100-600	05-2,5X300-1500
Толщина полосы в рулоне, мм	1-4	2-8	0,5-2,5
Ширина полосы, мм	500-700	100-600	300-1500
Число рабочих клетей	17	14	30
Способ профилирования	Непрерывный	Непрерывный,	Порулонный
Скорость профилирования м/мин	30-150	штучный	30-90
Масса рулона, т	3,5	15-150	16
Производительность т/год	50000	7,5	170000
Мощность всех электродвигателей агрегат, кВт	2X140	200000	4X700
Катающий диаметр валка, мм:	1500	2X640	3300
нижнего	190-165	2870	
верхнего	478-414	280	478
Расстояние между рабочими клетями, мм	1000	694,4	478
Диаметр оси рабочих валков, мм	115	1400	1200
Масса агрегата, т	465	180	230
		950	1400

Поперечно – клиновая прокатка

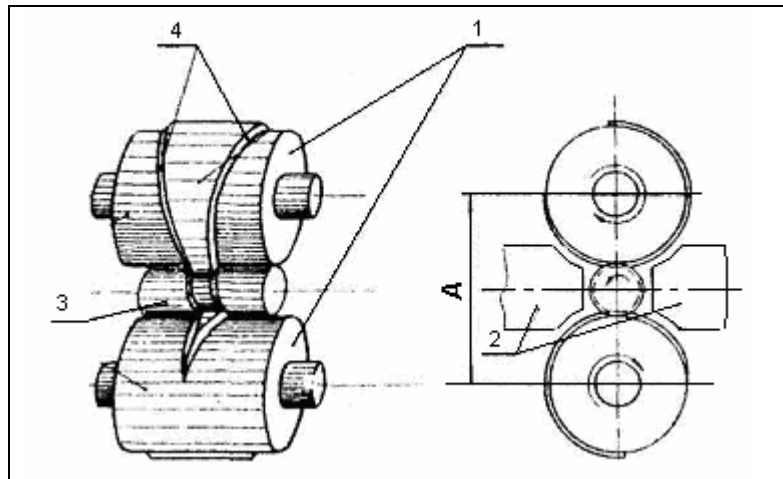


Рис. 14 Схема поперечно-клиновой прокатки: 1- валки; 2 - направляющая линейка; 3 -заготовка; 4 - клиновидный калибр;

В тангенциальном направлении профиль валка непрерывно меняется и на калибрующем участке он является негативным отображением профиля прокатываемого изделия. Рельеф поверхности валка можно разделить на несколько секторов (Рис.15):

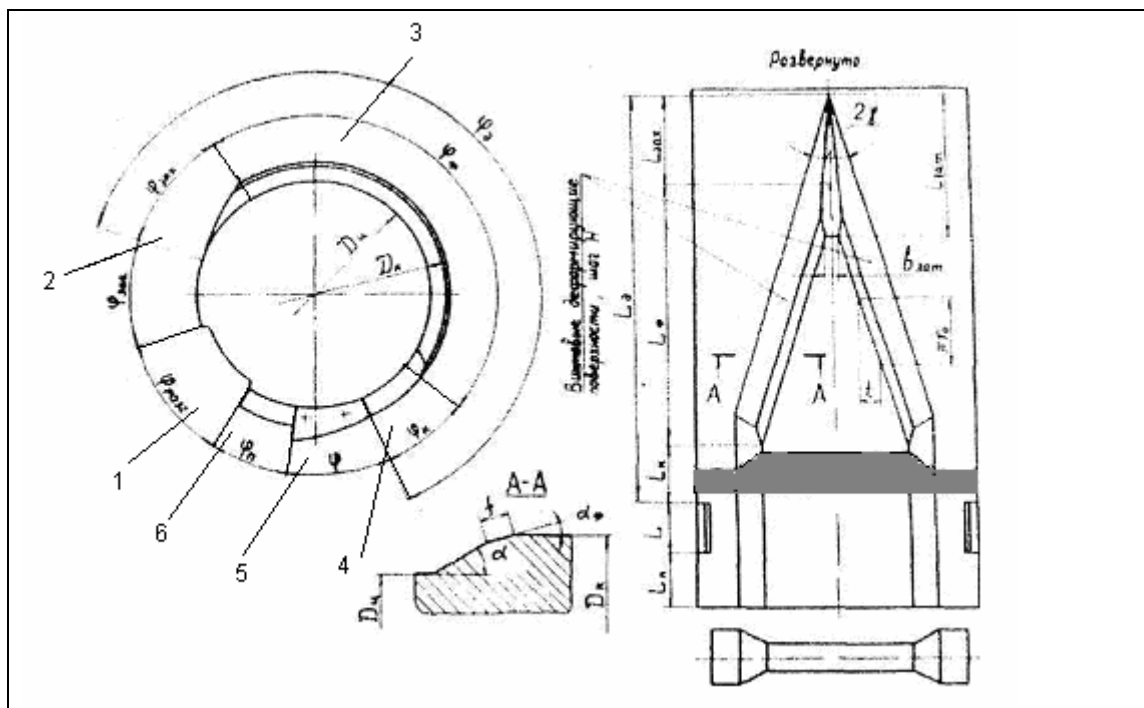
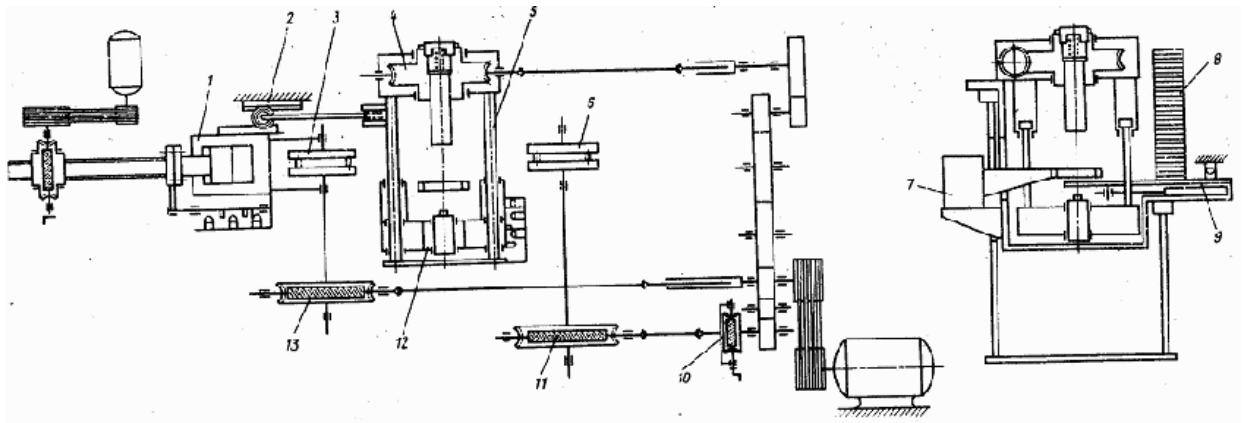


Рис. 15 Эскиз инструмента для поперечно-клиновой прокатки: 1-захватный участок; 2-формообразующий участок; 3-калибрующий участок ; 4-секция обрезки и правки; 5-секция выдачи заготовки;6-секция загрузки;

ЗУБОПРОКАТНЫЕ СТАНЫ

Техническая характеристика ЗПС-250

Диаметр, мм:
прокатываемого изделияо.. До 320
Модуль прокатываемого зубчатого
колеса, мм , До 5
Шаг прокатываемой звездочки по
ГОСТ 591-69, мм До 25,4
Толщина венца прокатываемого из
делия, мм До 30
Производительность стана, шт. /ч 6 0-250
Радиальное давление вала на за
готовку, кН До 250
Крутящий момент на валке, кН • м До 3
Частота вращения валков, мин⁻¹ ... 30/60
Усилие зажима заготовки, кН 25
Диаметр, мм:
зубчатого вала 340
вала по ребордам 360
Ширина вала в сборе с реборда
ми, мм 120
Рабочая скорость перемещения вал
ка, мм/с , 1-7
Ход подвижного вала, мм 70
Нагрев заготовки Индукционный
Расход воды на охлаждение инст
румента ка 1000 заготовок, м³0,9-1
Расход воздуха ка 1000 загото
вок, м³,100
Расход смазки на 1000 заготовок, кг:
масло промышленное И-20А 5
графит серебристый 2
Суммарная мощность электродви
гателей, кВт 72
Габаритные размеры, мм:
длина 5050
ширина .. 3230
высота 2290
Масса стана с электрооборудова
нием, т , 19,9



Фиг. 12. Кинематическая схема зубопротатного стага ЗПЛ-250:
 1 - подвижной суппорт; 2 - синхронизирующий механизм; 3 - рабочий валок подвижного суппорта; 4 - редуктор привода заготовки; 5 - центральная рама; 6 - рабочий валок; 7 - трансформатор нагревательный; 8 - столка заготовки; 9 - загрузчик-индуктор; 10 - муфта угловой настройки; 11 - редуктор привода неподвижного вала; 12 - каретка; 13 - редуктор привода подвижного вала