

SURFACE DEFECTS ON LARGE FORGINGS.

*N. Makhmudova
senior teacher
of Tashkent State Technical
University of Islam Karimov
Uzbekistan Tashkent*

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ДЕФЕКТЫ НА КРУПНЫХ ПОКОВКАХ.

*Махмудова Н.
старший преподаватель
Ташкентского государственного технического
университета имени Ислама Каримова
Узбекистан г.Ташкент*

Annotation. The article suggests the quality of forgings made from ingots, the quality of the ingot itself is influenced by the quality. Individual defects of the ingot can be corrected by forging, for example, weld the looseness formed during solidification of the ingot, and change the microstructure.

Аннотация. В статье предложена качество поковок, на изготовляемых из слитков, оказывает влияние качество самого слитка. Отдельные дефекты слитка удастся исправить ковкой, на пример, заварить рыхлоты, образовавшиеся при затвердевании слитка, изменить микроструктуру.

Ключевые слова: термомеханических, мартеновских печах, эксперимент, конфигурации, микроструктура, деформации

Keywords: thermomechanical, open-hearth furnaces, experiment, configuration, microstructure, deformation

На качество поковок, на изготовляемых из слитков, оказывает влияние качество самого слитка. Отдельные дефекты слитка удастся исправить ковкой, на пример, заварить рыхлоты, образовавшиеся при затвердевании слитка, изменить микроструктуру и т.д. Этим повышаются механические свойства ковкого металла по сравнению с литым.

Многие дефекты слитка не удаляются ковкой и переходят в в поковку. К ним можно отнести химическую неоднородность, неметаллические включения, механические повреждения слитка (трещины, рванины) и др.

Качество поковок зависит также и от термомеханических условийковки, основными из которых являются степень и температура деформации и напряженное состояние.

В настоящей работе рассматривается влияние конфигурации стального слитка и величины обжатий на качество крупных поковок. Качество поковки следует оценивать не только с точки зрения механических свойств вдоль и поперек волокна, необходимо также учитывать состояние поверхности поковки.

При ковке крупных поковок одним из самых основных дефектов являются поверхностные трещины и рванины [1]. Дефекты такого рода приходится удалять при помощи огне резов или пневматическими зубилами. Это приводит к усложнению технологического процессаковки и повышению себестоимости продукции. В данном случае качество поковок оценивалось по имеющимся поверхностным дефектам.

На рисунке приведены результатыковки прокатных валков на стали 55Х, 50ХН, 60ХН и штамповых кубиков из стали 5ХНВ.

Поковки по весу разбиты на 4 группы:

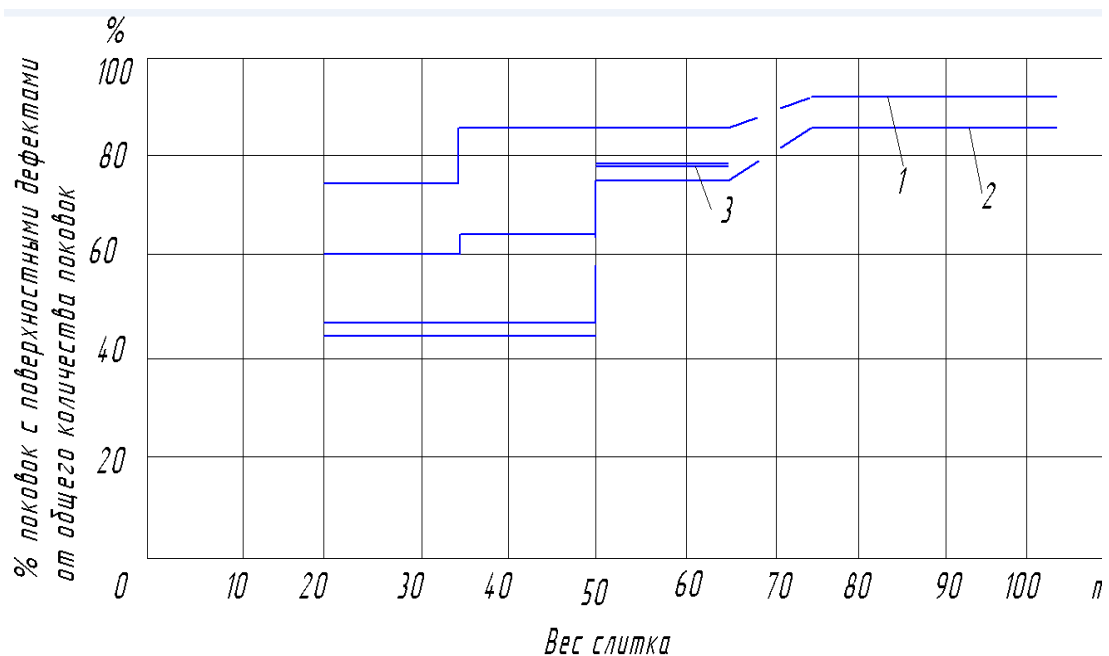
I группа 20 – 35 т III » 50 – 65 «

II » 36 – 45 » IV » 6 – 105 »

Кривая для стали 55 построена на основании изготовления 364 поковок, а для стали 50ХН, 60ХН и 5ХН – соответственно 441 и 366 поковок.

Технологияковки прокатных валков сводилась к следующему.

Валки с гладкими шейками весом до 35т ковали за два выноса из восьмигранных слитков, выплавленных в основных мартеновских печах. Отношение высоты слитка к среднему диаметру не превышало 1,5 – 2; прибыльная часть составляла 18 - 20% и донная 3,5 - 6,5%. У слитка, нагретого до 1220⁰, заделывалась прибыль под патрон, производилась биллетировка; затем слиток рубился со стороны поддона.



Зависимость между весом слитка и количеством поверхностных дефектов на крупных поковках из стали:
1 - 55Х; 2 - 50ХН; 3 - 5ХНВ.

до 1220°, заделывалась прибыль под патрон, производилась, биллетировка; затем слиток рубился со стороны поддона. После второго нагрева билет осаживался до размеров, обеспечивающих коэффициент уковки, равный приблизительно 3, затем билет протягивался на размер несколько больший диаметра бочки валка. Закатывалась и протягивалась цапфа с данной части. Проковывалась в размер бочка, оттягивалась цапфа с усадочной части. Обрубались излишки.

Из слитков весом более 35 т ковались валки для блюминга, которые имеют более сложную конфигурацию. Эти валки ковались за 4 выноса. За первый вынос производилась биллетировка, за второй осадка и протяжка. Два последних выноса необходимы были для оформления конфигурации валка.

Из рисунка видно, что большинство поковок имело поверхностные дефекты (в среднем 74%). При этом с увеличением веса слитка увеличивается количество поверхностных дефектов. В таблице приведены данные о количестве поковок, у которых поверхностные дефекты обнаружены во время биллетировки, т.е. когда слиток еще не деформировался. Следовательно, наличие этих дефектов связано с качеством слитка. Дефекты этого вида обнаруживаются у 40-50% тяжелых слитков.

Количество слитков с дефектами, обнаруженными при биллетировке.

Вес слитков в т	Сталь 55Х			Сталь 50ХН и 60ХН			Сталь 5ХНВ		
	Всего слитков в шт	Слитков с дефектами		Всего слитков в шт	Слитков с дефектами		Всего слитков в шт	Слитков с дефектами	
		в шт.	в %		в шт.	в %		в шт.	в %
До 35	278	36	13	218	41	18	288	12	4
36-49	34	6	17	30	4	13	61	3	5
50-65	42	11	26	133	51	38	17	9	53
76-105	10	4	40	30	14	47	-	-	-
Всего	364	57	15	411	110	27	366	24	6,7

Учитывая влияние качества стального слитка на качество поковок, конфигурацию слитка изменили¹. Слитки весом 20 т отливали в изложницу с повышенной конусностью. Новый слиток имел конусность 5° на сторону, поэтому в отличие от ранее принятого он был несколько меньшим по высоте и имел большее поперечное сечение

у прибыли. Такая конфигурация, по мнению авторов, должна была несколько изменить направление кристаллизации, уменьшить усадочные рыхлоты и привести к большей однородности по химическому составу, т.е. повысит качество слитка.

Экспериментальная ковка 13 таких слитков подтвердила предположения об их качестве. Только шесть поковок имели поверхностные трещины. При этом на одном из них была продольная трещина, получившаяся в результате резкого охлаждения при транспортировке слитка из мартеновского цеха в прессовый. Не считая этот слиток, только 38, 5% поковок имели поверхностные дефекты вместо 74% поковок из слитка данного веса прежней формы.

Установление влияния режимов обжатий при ковке на количество поверхностных дефектов производилось на поковку типа прокатных валков, изготовленных из стали 55X весом 20-30 т.

Кузнечные операции при изготовлении прокатных валков можно разделить на следующие группы:

а) подготовительные операции – закатка цапф и биллетировка;

б) осадка;

в) протяжка после осадки и оформление конфигурации валка.

Изменять режим обжатий для поковок данного типа можно лишь на подготовительных операциях.

Осадку осуществляется для увеличения сечения биллета, чтобы получить соответствующий коэффициент уковки ($K=3 \div 4$) и обеспечить надлежащие механические свойства в соответствии с техническими условиями на поковку. Изменение или исключение данной операции неизбежно приведет к нарушению технических условий на данную поковку.

Операцию по оформлению конфигурации поковок тоже нельзя изменить из-за невозможности получения необходимых размеров.

Изменять режим обжатий при ковке прокатных валков можно лишь при биллетировке. Режим обжатий при биллетировке были изменены в одном случае в сторону их уменьшения, а в другой – увеличения.

Уменьшит обжатия оказалось возможным обкаткой граней с сохранением конусности биллета, равной конусности слитка. Обжимались только ребра слитка, а обычная биллетировка с уменьшением поперечного сечения слитка не производилась. В результате этого обжатия по всей поверхности слитка были одинаковыми и в головной части меньшими, чем это предусмотрено обычной технологией. Конусная биллетировка производилась на 10 слитках весом от 20 до 33,8 т. В пяти случаях при ковке были обнаружены поверхностные дефекты, что составляет 50% всех поковок, изготовленных указанным способом. Из них на трех поковках дефекты выявились на первой операции; эти дефекты появились также из-за плохого качества слитка. С учетом всех поковок, имеющих дефекты, при ковке с конусной биллетировкой количества поверхностных дефектов снизилось на 24%.

Аналогичные результаты получены при ковке прокатных валков такого же веса из стали 50. Конусная биллетировка позволила снизить количество поверхностных дефектов на 15,5%. Этот результат совпадает с данными М.Г. Златкина [2].

Другую партию слитков ковали при биллетировке с повышенными обжатиями. Биллет ковали цилиндрическим с диаметром на 160-200 мм меньшим диаметра окружности, вписанной в нижнее сечение слитка. Увеличение обжатий на данной операции существенно не улучшило качества поверхности поковок. Видимо, с повышением обжатий на биллетировке не происходило заметного повышения механических и пластических свойств металла в поверхностных слоях слитка, а происходило нарушение поверхности слитка краями бойков.

Можно сделать предположение о возможностиковки крупных поковок без биллетировки. Однако такое предположение требует дальнейшего экспериментального подтверждения.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

увеличение конусности слитка обеспечивает повышение качества поверхности поковок;

уменьшение обжатий при биллетировке и применение конусных биллетов способствует снижению количества поверхностных дефектов на поковках.

Литература

1. Технология прокатного производства. В 2 кн. Кн. 1: справочник / М.А. Беняковский, К.Н. Богоявленский, А.И. Виткин. - М.: Металлургия, 1991. - 440 с.
2. Семенов Е.И. Ковка и горячая штамповка: учебник / Е.И. Семенов. - М.: МГИУ, 2011. - 414 с.
3. Бочаров Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование: учебник для вузов / Ю.А. Бочаров. - М.: Академия, 2008. - 480 с.
4. Миропольский Ю.А. Холодная объемная штамповка на автоматах / Ю.А. Миропольский. - М.: Машиностроение, 2001. - 456 с.
5. Технология листовой штамповки: учеб. пособие / В.И. Бер, С.Б. Сидельников, Р.Е. Соколов, Е.В. Иванов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 168 с.