

ОСНОВНЫЕ ПРЕДПОСЫЛКИ УПРАВЛЕНИЕМ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И ИХ ВОЗМОЖНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ДНЕПРОСПЕЦСТАЛЬ»

У статті розглянуті основні підходи до визначення показників якості продукції, що випускається та напрямки сучасного розвитку ковальського виробництва на основі системного підходу до розробки технологічного процесу виготовлення поковок. Розглянуті принципи керування якістю та заходи, які призводять до підвищення якості продукції за рахунок оптимізації деформаційного режиму кування при використанні регресійних залежностей показників якості від хімічного складу та технологічних параметрів процесу кування. Проаналізовано можливості ковальсько-пресового і ковальського цехів ВАТ "Дніпроспецсталь" по впровадженню сучасних підходів в реалізації завдань підвищення якості поковок. Метою даної статті є розкриття проблеми підвищення якості продукції ковальського виробництва.

The main approaches to the definition of products quality and analysis of the possibilities of forge-and-press and forge shops of OAO "Dneprospeetsstal" to adopt modern approaches in the implementation of tasks to improve the quality of forged pieces have been considered in the paper. The aim of this paper is introduction the problems of raising the quality of forging production.

Важнейшим источником роста эффективности производства является постоянное повышение технического уровня и качества выпускаемой продукции. Для производства характерна взаимосвязь всех технологических параметров и их влияние на качество выпускаемой продукции. Современное развитие конкурентоспособной промышленности значительно ужесточает требования к техническому уровню производства и качеству изделий. Системный подход позволяет объективно выбирать масштабы и направления управления качеством, виды продукции, формы и методы производства, обеспечивающие наибольший эффект усилий и средств, затраченных на повышение качества продукции. Системный подход к улучшению качества выпускаемой продукции позволяет заложить научные основы промышленных предприятий. С этой целью рассмотрим общие принципы управления качеством, методы, с помощью которых происходит управление, предложим ряд конкретных мероприятий с помощью общих принципов управления и рассмотрим влияние нововведений на улучшение качества изделий.

Современное представление о механизме управления качеством продукции состоит в использовании принципов общей теории управления качеством, при этом приложение основных принципов теории управления возможно к любому при некоторых исходных условиях. Такими основными условиями являются:

- 1) наличие заданного (запланированного) уровня параметров его состояния;
- 2) неустойчивость объекта по отношению к программе и заданным параметрам, то есть объект должен уклоняться от заданной программы или плановых значений параметра;
- 3) наличие способов и средств для обнаружения и измерения отклонения объекта от заданной программы или значений параметров;
- 4) наличие возможности влиять на управляемый объект с целью устранения возникающих отклонений.

Программы качества с установлением значений показателей могут входить составной частью во все возможные планы и программы развития предприятий. Показатели качества оговариваются в требованиях к выпускаемой продукции. Требования к качеству устанавливаются и фиксируются в нормативных и нормативно-технических документах: государственных, отраслевых, стандартах предприятия, технических условиях на продукцию, технологических картах, в картах контроля качества и т. п. Отклонение качества продукции от заданных параметров происходит, как правило, в худшую сторону и имеет общие и частные проявления.

Имеют место так называемые частные отклонения качества от установленных требований. Они чрезвычайно разнообразны и обусловлены уже не технической природой, а условиями внешнего характера: нарушениями правил и условий эксплуатации, ошибками разработчиков и изготовителей, нарушениями производственной дисциплины, дефектами оборудования, с помощью которого изготавливается продукция и т. д. Неустойчивость качества, обусловленная частными отклонениями заданных параметров, имеет случайный характер.

Есть еще один фактор, который влияет на неустойчивость оценок качества - это неустойчивость и изменчивость потребностей. Параметры продукции могут строго соответствовать нормативной и технической документации, но изменяются требования потребителей и качество при неизменных параметрах ухудшается или теряется вовсе. Можно констатировать, что качество продукции находится в постоянном движении. Следовательно, качество определяет собой хронически неустойчивый объект. Это объективная реальность, с которой приходится иметь дело. В практической деятельности отслеживают процесс потери свойств качества, измеряют и оценивают эти изменения.

При организации рациональной и эффективной работы по качеству, независимо от её масштабов, форм и методов осуществления необходимо действовать по такой схеме:

- 1) Определение потребности и выработка требований к качеству продукции;
- 2) Придание исходному материалу необходимых свойств;
- 3) Проверка соответствия полученного качества предъявленным требованиям (выявление отклонений) или констатация соответствий;
- 4) Воздействие для устранения отклонений полученного качества от заданного (обратная связь).

К числу факторов, влияющих на качество, относятся производственное оборудование и профессиональное мастерство (знания, навыки). К одному из основных условий обеспечения качества относится характер производственного процесса, его интенсивность, ритмичность, продолжительность.

По универсальной схеме контроля качества работают рабочие, мастера, контролеры ОТК. Для них план по качеству заключен в чертежах, технологических операционных и контрольных картах (контрольные карты графически отражают динамику процесса и по ним можно оперативно проследить изменение параметров по какому либо показателю качества в ходе технологического процесса для того чтобы проводить предупредительные меры и не допускать брака готовой продукции). Они сами непосредственно производят сравнение фактических и заданных в технологической документации параметров качества сами, как правило, принимают решение о том, каким способом, приемом ликвидировать отклонение. Здесь механизм управления качеством находится в руках работника, и деятельность его зависит от профессиональных навыков и знаний. Однако, чем выше уровень концентрации производства, его специализации, тем выше уровень системы качества, а следовательно сложнее механизм, обеспечивающий её функционирование.

Один из способов контроля качества заключается в проверке процесса или работы по результатам. К результатам также относятся вопросы, связанные с качеством металла и оборудования, необходимых для выпуска единицы продукции. Наблюдая изменения происходящие в каждой из этих позиций, можно контролировать процесс, работу и управление ими.

Современное управление качеством на предприятии должно оптимально сочетать действия, методы и средства, обеспечивающие, с одной стороны, изготовление продукции, удовлетворяющей текущие запросы и потребности рынка, а с другой - разработку новой продукции, способной удовлетворять будущие потребности и будущие запросы рынка. Принципиальная схема механизма управления качеством органически взаимодействует с маркетинговыми исследованиями и включает в свой состав блок разработки политики в области качества.

Все рассмотренные выше тенденции развития кузнечно-прессового производства планируется реализовать в условиях ОАО "Днепроспецсталь", производственная стратегия которого базируется на следующих основных принципах:

- гарантия высокого качества каждого изделия;
- ориентация продукции на потребителя и его запросы;
- развитие и совершенствование существующего производства и освоение новых направлений деятельности.

Из основных направлений его деятельности мы затронем проблему управления качеством производства поковок. Основой получения качественных поковок является выявление факторов, которые влияют на качество готовой продукции на всех стадиях технологического процесса производства. Эта информация необходима специалисту для принятия управляющих решений по повышению качества металлопродукции. Контроль качества поковок предусматривает контроль геометрических размеров, контроль макроструктуры ультразвуковым методом, контроль макро- и микроструктуры металлографическими методами, контроль качества поверхности, контроль механических, жаропрочных, физических и других свойств поковок.

На ОАО "Днепроспецсталь" имеются кузнечно-прессовый и кузнечный цехи, в которых выполняют заказы на различный профильный и марочный сортамент поковок как для внутреннего рынка, так и для рынков ближнего и дальнего зарубежья. Также в этих цехах производят расходные электроды для вакуумно-дугового и электрошлакового переплавов, заготовки для последующего деформационного и адьюстажного передела в других цехах завода и заготовки для собственных, главным образом ремонтных, потребностей предприятия. В настоящее время кузнечно-прессовый и кузнечный цехи - современные подразделения с высоким уровнем технологии и механизации производства. Главной их задачей является обеспечение потребителей качественной продукцией широкого профильного и марочного сортамента.

Основным технологическим процессом в кузнечно-прессовом цехе является свободная ковка на прессах с силой деформации 32 и 60 МН, в кузнечном цехе - ковка на молоте с массой падающих частей 3000 кг и ковка на радиально-ковочных машинах РКМ-1000 и РКМ-340 с силой деформации на каждой паре бойков 10 МН и 3,4 МН соответственно.

В марочный сортамент предприятия входят труднодеформируемые стали и сплавы, традиционная технологическая схема обработки которых включает ковку слитков на прессах или на радиально-ковочной машине РКМ-1000 с последующим переделом на других ковочных агрегатах или прокатных станах. Применяется также схема, включающая прокатку слитков на первом этапе деформирования и ковку катаных заготовок на прессах или радиально-ковочных машинах на втором этапе [6].

Выбор технологической схемы определяется главным образом требованиями к качеству продукции и экономической целесообразностью той или иной схемы деформирования слитков и заготовок.

Ковка обеспечивает индивидуальные условия деформирования каждого слитка и заготовки путём оперативного изменения режимов в зависимости от технологической пластичности металла. При ковке предусматриваются промежуточные подогревы поковок до температуры максимальной пластичности стали, промежуточная зачистка образующихся поверхностных дефектов или их вырубка в горячем состоянии. Кроме того ковка на прессах и молотах обеспечивает идеальную схему трёхстороннего сжатия по всему сечению профиля. В

результате такой обработки изделие характеризуется высоким качеством поверхности и интенсивной проработкой осевой зоны.

Однако при всех своих достоинствах ковка - малопроизводительный процесс с большими потерями металла в окалину, кусковые отходы, абразивную пыль и стружку, что обуславливает высокую себестоимость поковок.

Технологический процесс производства поковок из специальных сталей и сплавов в кузнечном и кузнечно - прессовом цехах, кроме основной операцииковки, включает зачистку поверхности слитков и заготовок, нагрев под деформацию, регулируемое последеформационное охлаждение, термическую обработку, правку, обдирку или отбучку сортовых поковок и заготовок, выборочную зачистку дефектов, травление поверхности, контроль качества поверхности, внутренних дефектов и твердости, резку абразивными кругами или ленточными пилами. При этом на всех этапах технологического процесса осуществляется контроль нормируемых параметров.

Политика цехов в области качества определяется наиболее полным удовлетворением требований потребителей и направлена на обеспечение высокопроизводительной, слаженной работы подразделений цеха. В них определена, обеспечена и поддерживается необходимая для управления качеством инфраструктура.

Основная деятельность производственных цехов нацелена на создание и внедрение новых технологий. Каждая идея рассматривается с точки зрения влияния на улучшение качества, увеличение производства и снижение материальных и энергетических затрат. Областью для усовершенствования в вопросах технологии и качества производимой продукции является достижение показателей технологии и качества, соответствующих современным высоким требованиям.

Для оперативного управления контролируемыми показателями качества металлопродукции в условиях ОАО "Днепроспецсталь" проведен ряд исследований [7-8] и разработаны различные математические модели, которые позволяют не только прогнозировать, но и стабилизировать механические и жаропрочные свойства сталей и сплавов при изменении содержания химических элементов в плавках в пределах марочного состава. Расчёт технологических параметров, обеспечивающих стабилизацию показателей качества, проводится путём минимизации специально разработанного для этой цели критерия стабилизации [7].

С целью управления и гарантирования необходимого качества прутков подшипниковой стали ЭИ347-Ш (8Х4В9Ф2-Ш), предназначенных для изготовления высоконагруженных, теплостойких подшипников к авиационным двигателям, проведено исследование многофакторного воздействия на карбидную неоднородность этой металлопродукции, деформационная схема производства которой включает ковку на прессах, радиально-ковочных машинах, молотах и прокатку на стане 550 [8].

Число операций деформирования на заданных агрегатах изменяется от 2 до 5 и в зависимости от размеров профиля образует совокупность из 126 возможных схем, из которых использовали в основном 14. Каждая из них обеспечивает получение целого ряда профилирумеров. Фактическое содержание основных легирующих химических элементов в стали может отличаться на 10-20 % относительно среднего значения.

На первом этапе исследования определяли значимость температурного и деформационного воздействия на карбидную неоднородность структуры металла одного химического состава. В рамках одной из технологических схем деформирования изучали изменение структуры после каждой операции: после электрошлакового переплава, после гомогенизирующего ступенчатого нагрева,ковки на РКМ-1000 с уковом 2,4; нагрева иковки на РКМ-340 с уковом 2,2 и после отжига. В соответствии с полученными результатами на втором этапе ограничили совокупность рассматриваемых факторов химическим составом плавов, величиной суммарного укова и уковов в пределах каждой технологической операции. Выборку исходных данных сформировали по результатам анализа условий производства прутков диаметром 45-105 мм из 229 плавов.

В результате математической обработки данных получили адекватные зависимости, отображающие изменение карбидной неоднородности при варьировании технологических факторов. Эти зависимости используют в условиях ОАО "Днепроспецсталь" для выбора оптимальных многооперационных деформационных схем обработки слитков и заготовок стали ЭИ347-Ш. Полученная математическая модель реализована на ЭВМ и эксплуатируется в режиме "советчика". При заданном химическом составе плавов удаётся достаточно быстро определить эффективную технологию обработки давлением слитков и заготовок каждой плавки.

Проверку воспроизводимости и надёжности опытных (временных) и действующих технологий на ОАО "Днепроспецсталь" проводят путем расчёта и анализа коэффициентов воспроизводимости C_{pk} для контролируемых механических и жаропрочных свойств.

Если показатель качества имеет нижнюю нормативную границу, то расчёт коэффициента C_{pk} производят по формуле:

$$C_{pk} = \frac{X - НГ}{3\sigma}, \quad (1)$$

где X - среднее значение показателя качества; $НГ$ - нижняя граница допустимых значений показателя качества; σ - среднеквадратичное отклонение.

Если показатель качества имеет и верхнюю нормативную границу, то значения C_{pk} вычисляют по формуле:

$$C_{pk} = \frac{ВГ - X}{3\sigma}, \quad (2)$$

где $ВГ$ - верхняя граница допустимых значений показателя качества.

Затем из двух значений, вычисленных по формулам (1) и (2), выбирают минимальное, которое является коэффициентом воспроизводимости процесса. При этом процесс считается стабильным, контролируемым и управляемым, если $C_{pk} \geq 1,0$. Если $1,0 > C_{pk} > 0,67$, то процесс производства стабильный, но требует дополнительного анализа и возможной корректировки. При $C_{pk} \leq 0,67$ процесс считается нестабильным и неконтролируемым.

Анализ и многолетние статистические исследования опытных и действующих технологий на ОАО "Днепроспецсталь" показывают, что разработка технологииковки, в которой будут учтены регрессионные зависимости связывающие параметры пластической деформации и показатели механических и других свойств готовой продукции, приведет к повышению качества поковок, экономии ресурсов предприятия и снижению себестоимости выпускаемой продукции. Такой подход помогает предвосхитить проблемы и предотвратить их возникновение, это - прогрессивное управление.

Выводы

Современные рыночные отношения диктуют необходимость постоянного улучшения качества с использованием для этого всех возможностей, всех достижений прогресса в области техники и организации производства. Формирование качества поковок осуществляется в сложной многостадийной и многофакторной системе процесса.

Современное развитие кузнечного производства направлено на совершенствование существующих технологических процессовковки и разработку новых, которые обеспечивают получение не только требуемой формы поковки, но и прогнозируемых механических свойств получаемой продукции.

В условиях кузнечно-прессового производства ОАО "Днепроспецсталь" возможно применение современных технологийковки для получения поковок высокого качества за счет оптимизации технологии деформационного передела слитков и заготовок с помощью разработанных регрессионных зависимостей показателей качества от химического состава и технологических параметров процессовковки.

Список литературы

1. Гличев А.В. Управление качеством продукции (опыт, проблемы, перспективы) / А.В. Гличев, М.И. Круглов // М.: - "Экономика". - 1979г. - 176 с.
2. Гличев А.В. Нововведения, маркетинг и управление качеством // Стандарты и качество. - №10. - 1995г.
3. Гличев А.В. Современные методы управления качеством // Стандарты и качество. - №4. - №9. - 1996г.
4. Прогрессивная технологияковки и штамповки // под ред. А.Ф.Ширяева М.: - Машиностроение. - 1981г.
5. Каплен Г.П. Практическое введение в управление качеством // М.: - Издательство стандартов. - 1976г.
6. Тумко А.Н. Разработка ресурсосберегающей технологии производства трубной заготовки из сплава 06ХН28МДТ / А.Н. Тумко, В.В. Бринза, С.В. Ревякин и др. // Сталь. - №11. - 1997г. - С. 32-34.
7. Тумко А.Н. Метод стабилизации свойств проката жаропрочного сплава ХН77ТЮР-ВД // Современные проблемы металлургии. - В кн.: Научные вести. - Том 8. - Пластическая деформация металлов. - Днепропетровск. - Системные технологии, - 2005г. - С.308-311.
8. Тумко А.Н. Улучшение качества деформируемых заготовок из стали 8Х4В9Ф2-Ш / А.Н. Тумко, В.В. Бринза, А.В. Коровин и др. // Сталь. - 1992г. - №5. - С. 70-74.