

УЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ НА ЭТАПАХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ

Богущий В.Б.

Севастопольский государственный университет, г. Севастополь

Ключевые слова: качество поверхности, поверхностный слой, дефекты, технологическая наследственность.

Аннотация. Показана необходимость учета процесса наследования качества поверхностного слоя детали на этапах ее предварительной обработки и задача, решаемая на этапе превращения заготовок в готовые детали, сводится не только к обеспечению требований рабочего чертежа, но и к учету фактора технологической наследственности. Отмечается, что технологические процессы механической обработки необходимо проектировать с учетом технологической наследственности, что позволит обеспечить качество поверхностного слоя деталей.

ACCOUNTING FOR TECHNOLOGICAL INHERITANCE AT THE STAGES OF PRE-PROCESSING DETAILS

Bogutskiy V.B

Sevastopol State University, Sevastopol

Keywords: surface quality, surface layer, defects, technological inheritance.

Abstract. Is shown the necessity of the consideration of the process of inheritance of quality of surface layer of detail at the stages of pre-processing and the problem solved at the stage of conversion of workpieces into finished details, is not only to ensure requirements of the working drawing, but also to the factor of technological heredity. It is noted that technological processes of mechanical processing must be designed taking into account technological heredity, which will ensure the quality of the surface layer of details.

К технологическим факторам предварительной обработки, влияющим на качество поверхностей готовой детали относятся: соответствие поставляемого материала по химическому составу и физико-механическим свойствам; условия проведения заготовительных операций; условия проведения операций предварительной механической обработки.

Качественные характеристики поверхности деталей формируются в течение всего процесса обработки. Как отмечается в [1, 2, и др.] отдельные характеристики качества поверхности являются наследственными, т.е. они передаются от одной операции к другой, без изменения или с изменениями их величины. Такими характеристиками поверхности чаще всего являются ее микротвердость, микроструктура поверхностного и приповерхностного слоя, внутренние напряжения в поверхностном слое, шероховатость поверхности, а так же дефекты шлифования – прижоги и микротрещины.

В технологическом комплексе влияние первых операций обычно слабее, чем финишных. Длительность и степень воздействия каждого технологического фактора на качество поверхностей деталей и их эксплуатационные показатели различна: одни оказывают влияние в течение всего процесса обработки, другие – только на промежуточных операциях не снижая качество обработки деталей.

Отмечаются также «барьеры» этих факторов, ими обычно являются термические и упрочняющие операции, а также процесс выхаживания при шлифовании. По этому критерию технологические факторы делят на две группы: одни, преодолевая «барьер», теряют свою значимость, вторые – видоизменяются или изменяются по величине, но продолжают функционировать [1, 2, 3 и др.].

Показатели качества поверхностного слоя относятся ко второй группе факторов, т.е. они, видоизменяясь или изменяя свою величину, продолжают функционировать в течение всего технологического цикла обработки детали. Исключение составляют дефекты поверхности: прижоги и трещины, которые в основном появляются только при термических и шлифовальных операциях, т. е. при наличии высоких температур в процессе обработки деталей.

Материал заготовки во многом предопределяет некоторые из выходных показателей качества поверхности деталей, которые останутся на всех операциях и перейдут на готовую деталь. К ним относятся: химический состав материала, наличие и концентрация неметаллических включений (окислов, сульфиды, примеси и пр.), волосовины, раковины и другие металлургические дефекты. Эти показатели качества материала заготовки предопределяют такие показатели качества поверхности готовых деталей как структурное состояние, наличие трещин, чернот, раковин и др.

Обычно качество поставляемого металла на машиностроительных предприятиях не проверяется совсем или проверяется по химическому составу и некоторым механическим свойствам выборочно. В связи с этим не исключено, что в проверенной и признанной годной партии или от партии к партии плавки имеется прокат, отличающийся по своему качеству от выборочно проверенного. Влияние металлургических дефектов и направления волокон структуры, полученных на кузнечно-штамповочных операциях на состояние поверхностного слоя, дефекты и эксплуатационные свойства деталей достаточно полно проанализированы П.И. Ящерицыным [4]. Необходимо только отметить, что дефекты структуры, образовавшиеся при кузнечно-штамповочных операциях наличие трещин и направление волокон, частично остаются неизменными в течение всего дальнейшего цикла обработки детали, а частично видоизменяются (исходная структура и твердость), но оказывают значительное влияние на соответствующие показатели качества поверхности готовых деталей. На операцияхковки и штамповки металл изменяет плотность и структуру, но, имея неодинаковые исходные значения плотности и структуры, меняет их не одинаково в каждой заготовке. Поэтому в каждой партии заготовок-поковок будут определены интервалы отклонений по качественным показателям.

Свойства и качество металла во многом определяются его твердостью. Для изучения изменения твердости материала деталей послековки, термообработки и шлифования были взяты подряд и замаркированы 50 валов редукторов, с проверкой твердости после выполнения трех этапов техпроцесса. Установлено, что послековки твердость НВ 188..213, после термообработки – НВ 652...678 и после шлифования – НВ 627...655 с интервалом 28 единиц. Анализ полученных данных показывает, что в течение всего техпроцесса обработки валов исходный интервал отклонений твердости партии сохраняется с некоторым увеличением

после термообработки и шлифования (после термообработки увеличивается на 465 единиц, а после шлифования снижается на 20...25 единиц). Результаты проведенного эксперимента указывают, во-первых, на прямую связь исходного качества материала с его значениями в готовой детали, во-вторых, на то, что свойства и качество металла детали при шлифовании изменяются по сравнению с термообработкой.

На операциях механической обработки, токарных, фрезерных, сверлильных, и других показатели качества поверхности деталей изменяются по виду и величине, но не оказывают большого влияния на выходные значения. Дефекты структуры металла (трещины, волосовины, неметаллические включения) или выявляются, или проходят через эти операции без изменений.

Для обеспечения необходимого уровня качества на операциях предварительной обработки ответственных деталей можно рекомендовать: вводить выборочный контроль качества материала по химическому составу, физико-механическим свойствам и структуре с высоким коэффициентом надежности, рассчитанным по общепринятой методике [5]; проектировать техпроцесс выполнения кузнечно-штамповочных операций с учетом изменений структуры и твердости металла, образования трещин и целесообразного направления его волокон; на операциях предварительной механической обработки необходимо не выходить за допустимые пределы показателей качества поверхностного слоя деталей, а при проектировании технологических процессов обработки учитывать технологическую наследственность показателей качества от операции к операции.

Список литературы

1. Суслов А.Г. Инженерия поверхности деталей. – М.: Машиностроение, 2008. – 320 с.
2. Блюменштейн В.Ю., Смелянский В.М. Механика технологического наследования на стадиях обработки и эксплуатации деталей машин. – М.: Машиностроение-1, 2007. – 400 с.
3. Гордеева Э.С., Богуцкий В.Б., Шрон Л.Б., Новоселов Ю.К. К вопросу об учете технологической наследственности при формировании свойств деталей // Механики XXI века. 2018. № 17. С. 248-254.
4. Ящерицын П.И., Рыжов Э.В., Аверченков В.И. Технологическая наследственность в машиностроении. – Мн.: Наука и техника, 1977. – 256 с.
5. РД 50-581-85 Надежность в технике. Технологические системы. Отработка на надежность. – М.: Изд-во стандартов, 1986. – 51 с.

Сведения об авторе:

Богуцкий Владимир Борисович – к.т.н., СевГУ, г. Севастополь.