

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ДИАМЕТРА ЗАГОТОВКИ ПОД НАКАТЫВАНИЕ РЕЗЬБЫ НА
ПОЛУЧАЕМЫЙ ПРОФИЛЬ РЕЗЬБЫ**

Баракаев Нусратилла Ражабович
доктор технических наук, профессор

Уринов Насилло Файзиллоевич
кандидат технических наук, доцент

Ачилов Айбек Адилжонович
Магистр, Бухарский инженерно, технологический институт

Аннотация

В статье представлены исследования закономерности влияния диаметра заготовки под накатывание резьбы на получаемый профиль резьбы накатыванием двумя роликами на упоре.

Ключевые слова: микрорельеф, поверхность резьбы, физико-механические свойства, микротвёрдость, деформация, болт, предельный размер, диаметр, усилие, накатывание.

Annotation

The article presents studies of the regularity of the influence of the diameter of the workpiece for thread rolling on the resulting thread profile by rolling with two rollers on the stop.

Keywords: microrelief, thread surface, physical and mechanical properties, microhardness, deformation, bolt, limit size, diameter, force, rolling, limit size.

Аннотация.

Мақолада таянчадаги иккита ролик билан думалатиб ҳосил қилинадиган резбанинг профилига думалатиб резба кесиладиган тайёрланма диаметрининг таъсири қонуниятларининг тадқиқотлари баён этилган.

Калит сўзлар: микрорельеф, резбанинг сирти, физик-механик хоссалари, микроқаттиқлик, деформация, болт, чегаравий ўлчам, диаметр, куч, думалатиш.

Одно из условий формирования резьбы, от которых зависит точность основных размеров, и форма резьбового профиля болтов является формирование резьбы с учетом средних значений диаметра заготовки и механические характеристики, впрочем, как и параметры режимов накатывания. Отсюда можно сделать вывод, что колебания диаметра заготовки и давления в гидросхеме (в профиле накатных станках с гидравлической подачей инструментов) оказывают главное влияние на разброс размеров резьбы болтов. Рассмотрим закономерности влияния диаметра заготовки под накатывание резьбы на получаемый профиль резьбы. Объектом данного анализа будет являться формирование профиля метрической резьбы накатыванием двумя роликами на упоре, применяемое в условиях производства. Упор обеспечивает высокую степень точности диаметров резьбы, уменьшая разброс диаметров резьбы за счет ограничения радиального перемещения роликов и обеспечивая тем самым максимальное значение силы

накатывания [1,3]. Для исследования влияния диаметра заготовки под накатывание резьбы на получаемый профиль возьмем за пример рассмотренный ранее высокопрочный болт М20-90 кд ОСТ1-31103-80 с шестигранной головкой и увеличенным размером под ключ. Данный болт применяется в основном для соединения и крепления высоконагруженных резьбовых соединений стальных конструкций в авиационной промышленности. Заготовка имеет следующие параметры: стержень длиной 90мм ($\pm 0,5$ мм) до головы имеет со стороны конца часть с правой резьбой М20 длиной 28 мм, шагом 1,5 мм и полем допуска 6е под кадмиевое покрытие, а гладкая часть выполнена с диаметром, равным номинальному диаметру резьбы с допуском -0,75 и длиной 62 мм. Предельные размеры винтовой резьбы класса допуска 6е представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Предельные размеры винтовой резьбы М20х1,5, допуска 6е

Наружный диаметр		Средний диаметр		Внутренний диаметр
He >	He <	He >	He <	
19,650	19,315	18,026	17,856	16,944

С помощью САД систем также можно определить диаметр заготовки при накатывании наружной и внутренней резьбы. Для этого необходимо построить 3D модели вершин и впадин накатываемой резьбы и добиться равенства их объемов (рис. 3). Рассчитав диаметр под накатку из условия равенства объемов, получаем диаметр исходной заготовки равным 18,9 мм [2].

Для выявления закономерности влияния диаметра заготовки на получаемый профиль резьбы нам необходимо найти рациональный диаметр под накатку. Для этого проведем несколько экспериментов с использованием полученного результата. Для эксперимента у образцов изменим диаметр участка под накатку $d_{\text{заг}}$ при изначально неизменяемой длине тела болта заготовки $L_{\text{нач}} = 90$ мм. Результаты замеров приведены в таблице 2.

Таблица 2. - Замеры экспериментальных результатов выбора диаметра под накатку $T_a = 236$

МКМ.

Диаметр заготовки под накатку $d_{\text{заг}}=19,1$ мм, $L_{\text{нач}}=90$ мм:					
Номер образца	№1	№2	№3	№4	№5
d внутренний, мм	16,95	16,95	16,95	16,95	16,95
D наружный, мм	19,9	19,85	19,95	19,85	19,9
L (длина), мм	90,1	90,1	90	90,1	90
Диаметр заготовки под накатку $d_{\text{заг}}=19$ мм, $L_{\text{нач}}=90$ мм:					
N образца	1	2	3	4	5
d внутренний, мм	16,95	16,94	16,95	16,95	16,95
D наружный, мм	19,7	19,6	19,75	19,7	19,65
L (длина), мм	90	90	90	90	90
Диаметр заготовки под накатку $d_{\text{заг}} = 18,95$ мм, $L_{\text{нач}}=90$ мм:					
Номер образца	№1	№2	№3	№4	№5
d внутренний, мм	16,95	16,94	16,94	16,94	16,94
D наружный, мм	19,45	19,47	19,55	19,5	19,55
L (длина), мм	90	90	90	90	90
Диаметр заготовки под накатку $d_{\text{заг}} = 18,9$ мм, $L_{\text{нач}}=90$ мм:					
Номер образца	№1	№2	№3	№4	№5
d внутренний, мм	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94
D наружный, мм	19,4	19,47	19,55	19,42	19,45
L (длина), мм	90	90	90	90	90
Диаметр заготовки под накатку $d_{\text{заг}} = 18,85$ мм, $L_{\text{нач}}=90$ мм:					
Номер образца	№1	№2	№3	№4	№5
d внутренний, мм	16,94	16,94	16,94	16,94	16,94
D наружный, мм	19,2	19,2	19,2	19,1	19,3
L (длина), мм	90	90	90	90	90

Из полученных данных, можно определить, что наилучший результат получен при значениях диаметра под накатку $d_{\text{зар}} = 18,95$ мм, при этом внутренние и наружные диаметры накатанной резьбы находятся в пределах допуска.

Благодаря наличию упора заготовка болта воспринимает лишь необходимую часть усилия накатывания, так как перемещение ролика ограничено, следовательно, внутренний и средний диаметры резьбы болта оказываются практически независимыми от диаметра заготовки болта под накатывание. А вот наружный диаметр резьбы болта и степень заполнения контура резьбы во многом зависят от отклонений значения диаметра заготовки болта под накатывание.

Исследованы закономерности влияния диаметра заготовки под накатывание резьбы на получаемый профиль резьбы накатыванием двумя роликами на упоре. Установлено, что вследствие ограничения наибольшего перемещения ролика упором, внутренний и средний диаметры резьбы болта оказываются практически независимыми от диаметра заготовки болта под накатывание. А вот наружный диаметр резьбы болта и, как следствие, степень заполнения контура зависят от отклонения значений диаметра заготовки болта под накатывание. Рассчитан диаметр под накатку исходной заготовки из условия равенства объемов, выявлен рациональный диаметр под накатку, обеспечивающий наибольшее соответствие пределов допуска внутренних и наружных диаметров накатанной резьбы.

Литература

1. Андреев А.М. Графоаналитический метод определения радиальных усилий накатки резьбы [Текст] // А.М. Андреев, А.З. Журавлев, Э.П. Луговой
2. Зенкевич О.К. Метод конечных элементов в технике [Текст] / О.К. Зенкевич / М.: Мир, 1975. - 541 с.
3. Миропольский Ю.А. Накатывание резьб и профилей [Текст] / Ю.А. Миропольский, Э.П. Луговой / М.: Машиностроение. - 1976. - 175 с.