

ДЕВЕТА ГЛАВА

3.9. Измерване на грапавост на повърхностите.

Въпросът за грапавостта на металните повърхности доби особено важно значение във връзка с повишените изисквания по отношение на точността и сглобяването на машинните части.

Гладкостта на металните повърхности влияе върху коефициента на триене между съвместно работещите части, върху скоростта на работа, здравината на частите и всички останали експлоатационни параметри.

Съществуват два основни критерия за оценка на грапавостта на металните повърхности: критерий, даващ представа за профила на повърхността в определено сечение или установяващ неравностите, относно базова линия. Вторият вид критерий, характеризира макро-геометричното състояние на повърхността и дава сумарна оценка за състоянието на грапавостите в определен участък.

При първите критерии, наречени още микро топографични, се определя: максималната височина на грапавините $/H_{\max}/$ средно аритметичното отклонение $/H_{\text{CP}}/$ и средноквадратичното отклонение $/H_{\text{СК}}/$ от базова линия.

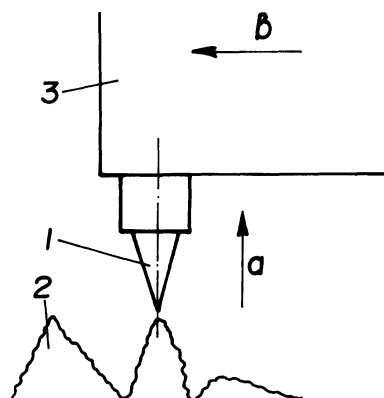
Критериите от втората група, наречени интегрални, са свързани с принципа на действие на използвания прибор. Най-голямо приложение са намерили оптическите и електрическите устройства за измерване на грапавости.

От оптическите уреди най-голямо приложение са намерили: двоен микроскоп, интерференционен микроскоп и микроинтерферометър. Принципът им на действие не е обект на настоящия курс.

5.9.1. Електрически прибори за измерване на грапавости.

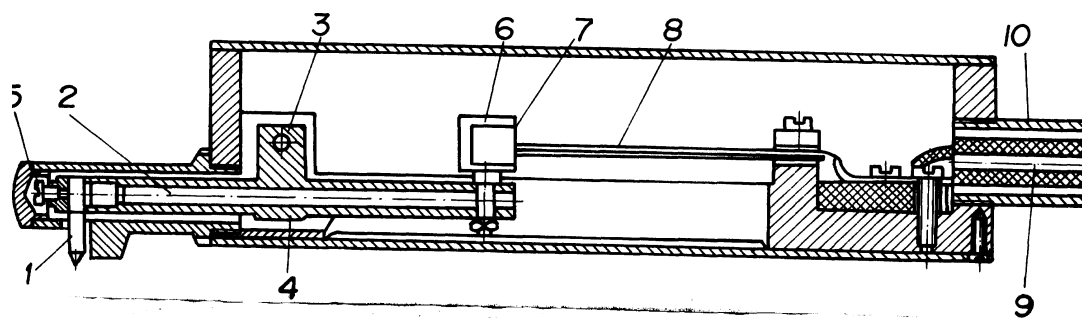
Електрическите прибори, които се използват за измерване на грапавости, са разработени върху метода на опипване. Този метод /фиг. 3.9.1./ се свежда до преместване на диамантена игла 1 по грапавините на металната повърхност 2. Иглата е закрепена в подвижната маса 3 на преобразувателя и под действието на неголям, но постоянен натиск, обхожда металната повърхност по направление "в". По този начин се отчитат височините на грапавините в направление "а".

Конструкцията на подвижната част на преобразувателя оказва съществено влияние върху точността на измерването. Колкото по-остра е иглата, толкова по-висока е точността при обхождане на грапавините. Точността зависи и от радиуса на закръгление на иглата.



Големият радиус внася съществени неточности върху крайния резултат. Затова изборът на радиуса на иглата и налягането, което се упражнява върху нея, трябва да става много внимателно, като се отчита видът на материала на металните повърхности и характерът на обработката им.

Общият вид на електрически прибор за измерване на грапавости е показан на фиг. 3.9.2. Този прибор е разработен на базата на пиезоелектрически преобразувател от сегнетова сол. Диамантената игла 1 е закрепена в края на подвижното рамо 2, което може да се завърта около оста 3. Рамото 2 е монтирано в защитната втулка 4, свободният край на която завършва, със зъба 5, разположен непосредствено до иглата. Зъбът ограничава натоварването на иглата, което не бива да превишава $0,1 \text{ N/mm}^2$. Другият край на подвижното рамо се носи от опората 6, свързана чрез еластичната лента 7 със свободния край на двете сегнетови пластинки 8. Сегнетовите пластинки са изолирани от корпуса на уреда и са монтирани така, че върху допирните им повърхности да се получат еднакви електрически заряди.



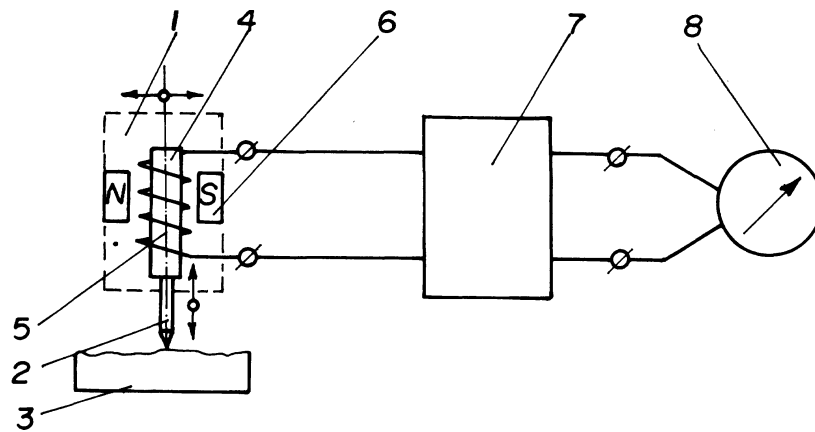
При преместване на иглата по неравностите на металните повърхности, свободният край на пластините 8 също се премества, пластинките от сегнетова сол се огъват и върху повърхността им възникват електрически заряди. Големината на тези заряди зависи от големината на измерваните грапавини. Електрическите заряди се отвеждат чрез екранирания кабел 9, монтиран в металната обвивка 10, към показващите или регистриращи уреди.

Тарировката на прибора се провежда в динамичен режим чрез създаване на хармонични трептения на иглата с позната амплитуда и честота.

В практиката за контрол на металните повърхности се използва и индукционен профиломер. Принципната схема на такъв профиломер е показана на фиг. 3.9.3. При преместване на корпуса 1 в хоризонтално направление, иглата 2 опипва повърхнината 3, предизвиквайки преместване на свързаната с нея сърцевина 4. В резултат на това в намотката 5, поставена в полето на постоянния магнит 6, се индукира е.д.н., което се подава към усилвателя 7 и показващия уред 8.

Ако се приеме, че профилът на изпитваната повърхност в направление на преместването на иглата, може да се изрази с хармоничния ред

$$H = \sum_{k=1}^{\infty} H_k \sin kx \quad , 3.9.1.$$



Фиг. 3.9.3. Профиломер

където H е ордината на профила; H_k - амплитуда на хармоника от $K^{\text{ти}}$ порядък; X - честотата на преместване на иглата, по индукираното в бобината е.д.н. при равномерна скорост V на преместване на иглата ще бъде:

$$l = a \frac{dH}{dt} = aV \sum_{k=1}^{\infty} H_k k \cos kx \quad , 3.9.2$$

където a е константа.

Скоростта на преместване на иглата трябва да се подбере така, че при съществуващата грапавост на изпитваната повърхност, честотата на трептене на иглата да не са по-малки от 50 Hz. В противен случай профиломерът работи с много ниска точност.

Друго важно условие е, че честотата на собствените трептения на опипващата система трябва значително да превишава честотата на принудените трептения на подвижната част на измервателната глава.

край

