

$$I = I_0/N^2 \cdot \sin^2 u / u^2 \cdot \sin^2(N \cdot v) / \sin^2 v, \quad (1)$$

де I_0 – інтенсивність падаючого лазерного випромінювання;
 N – число штрихів структури покриття (дифракційної решітки).

Другий множник формули (1) визначає дифракцію від кожного відбивного елемента покриття:

$$u = \pi \cdot a \cdot (\sin \psi + \sin \varphi) / \lambda, \quad (2)$$

де a – ширина робочої грані штриха структури покриття (дифракційної решітки);
 λ – довжина хвилі лазера;
 φ – кут дифракції;
 ψ – кут падіння лазерного випромінювання.

Третій множник формули (1) визначає основні характеристики спектру і положення головних дифракційних максимумів діаграми розсіювання геометрично неоднорідного елемента покриття:

$$v = \pi \cdot d \cdot (\sin \psi + \sin \varphi) / \lambda, \quad (3)$$

де d – постійна покриття (дифракційної решітки).

Експериментальні дослідження із використанням плівкових дифракційно відбивних покриттів із синусоїдальним профілем відбивної поверхні показують, що значна частина енергії (більше 70 %) відбитого лазерного випромінювання зосереджується у вузьких кутових секторах (дифракційних максимумах), а в кутових секторах, відмінних від напрямів розповсюдження дифракційних максимумів діаграми розсіювання геометрично неоднорідного елемента покриття, спостерігатиметься значне зниження інтенсивності відбитого випромінювання [2].

Таким чином, значна частина енергії відбитого від дифракційно відбивної поверхні інфрачервоного випромінювання зосереджується у вузьких кутових секторах (максимумах просторово-неоднорідного розподілу інтенсивності відбитого випромінювання), а в кутових секторах, відмінних від напрямів даних максимумів розподілу, спостерігатиметься значне зниження інтенсивності відбитого випромінювання. За визначеними напрямками відбиття інфрачервоного випромінювання (максимумами просторово-неоднорідного розподілу) розташовуються приймальні пристрої для аналізу прийнятого сигналу.

За відсутності загорянь значного ослаблення відбитого інфрачервоного випромінювання не спостерігається. При цьому ступень ослаблення відбитого випромінювання за всіма напрямками приблизно однаков та рівень прийнятих сигналів у всіх приймальних пристроях не буде відрізнятися. При виникненні загорянь на одному з напрямків розповсюдження відбитого інфрачервоного випромінювання приймальний пристрій на даному напрямку реєструє значне ослаблення випромінювання, при цьому рівень прийнятого сигналу буде відрізнятися від рівнів сигналів на інших напрямках.

Таким чином, оцінювання рівня прийнятих сигналів на кожному з напрямків відбиття інфрачервоного випромінювання, положення і кількість яких визначаються параметрами дифракційно відбивної поверхні, дозволяє здійснювати не тільки виявлення загорянь ранніх етапах виникнення, але і визначення напрямку загорянь.

В цілому використання дифракційно відбивних покриттів в складі лазерної системи сигналізації дозволяє забезпечити: