

Под действием пристеночных пульсаций давления турбулентного пограничного слоя на поверхности фюзеляжа самолёта панели обшивки вибрируют, что приводит к возбуждению ими внутри салона дальнего звукового поля, воспринимаемого как шум. Но, кроме данного излучаемого дальнего звукового поля, коротковолновые вибрации обшивки вызывают перемещения прилежащих слоёв воздуха, называемые ближними гидродинамическими пульсациями или ближним полем. В рамках рассматриваемой модели при генерации этого ближнего поля воздух ведёт себя подобно несжимаемой жидкости.

Ближние гидродинамические пульсации ранее не рассматривались как проблема, так как они затухают по экспоненте по мере удаления от обшивки, причём характерная длина затухания определяется длиной изгибающей волны в обшивке. Однако по мере увеличения скорости движения самолётов рост фазовой скорости возбуждающего турбулентного потока приводит к увеличению длин волн в обшивке. Вместе со стремлением увеличить полезный объём современного самолёта за счёт уменьшения толщины слоя теплозвукоизоляции это приводит к тому, что ближнее поле больше нельзя игнорировать. Ряд экспериментов подтверждает это. Дополнительно проблема осложняется тем, что ближнее поле не поглощается традиционными рыхловолокнистыми демпфирующими материалами, беспрепятственно «продуваясь» через них.

И человеческое ухо, и микрофон регистрируют колебания давления в ближнем поле так же, как и звук. Кроме того, данные ближние пульсации возбуждают колебания упругих мод панелей интерьера самолёта, которые часть энергии переизлучают в виде дальнего звукового поля. Всё это ведёт к увеличению воспринимаемого уровня шума в салоне.

В связи с этим была проведена работа по расчёту влияния ближнего поля обшивки на уровни шума в салоне. Расчёт показал уровень ослабления звука типовой панелью при гидродинамической передаче пульсационной энергии на уровне 73 дБ, что сравнимо с другими видами передачи. Таким образом, ближнее поле нельзя игнорировать при оценке уровней шума в салоне самолёта.