

Министерство образования и науки Республики Башкортостан  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Уфимский колледж статистики, информатики и вычислительной  
техники

# Определение резонанса судна, в различных режимов его движения

Выполнил: Шафиков А.  
Н.

Уфа

**Основной/гармонический резонанс** (*harmonic resonance*) – значительное увеличение амплитуд качки судна, наблюдающееся при совпадении кажущегося периода волнения и периода собственных колебаний судна. Гармонический резонанс качки может возникать только при наличии восстанавливающей силы или момента по соответствующей степени свободы. Наиболее опасным считается резонанс бортовой качки. Резонансы килевой и вертикальной качки сами по себе не являются настолько опасными явлениями, однако могут сопутствовать ряду других явлений, таких как слэминг, заливаемость, повышение прочностных нагрузок и параметрический резонанс.

## Параметрический резонанс

Параметрический резонанс - одно из наиболее опасных явлений, возникающих при качке судна в условиях шторма. При определенных условиях параметрического резонанса неповрежденное и правильно загруженное судно может опрокинуться в течение нескольких секунд. В современных условиях прогнозирование параметрического резонанса представляет собой достаточно сложную задачу. Судоводителю необходимо знать, при каких условиях для его судна возникает возможность появления параметрического резонанса в условиях шторма с целью более тщательного контроля поведения судна и своевременного изменения курса и скорости во избежание опасности опрокидывания. Для эффективного решения данной задачи судоводителю необходимо использовать привычные для него навигационные приборы, графики и номограммы, применяемые для решения других задач обеспечения безопасности судна. Одним из наиболее часто используемых российскими судоводителями инструментов является диаграмма штормового плавания, предложенная Ю. В. Ремезом.

# Резонанс судов

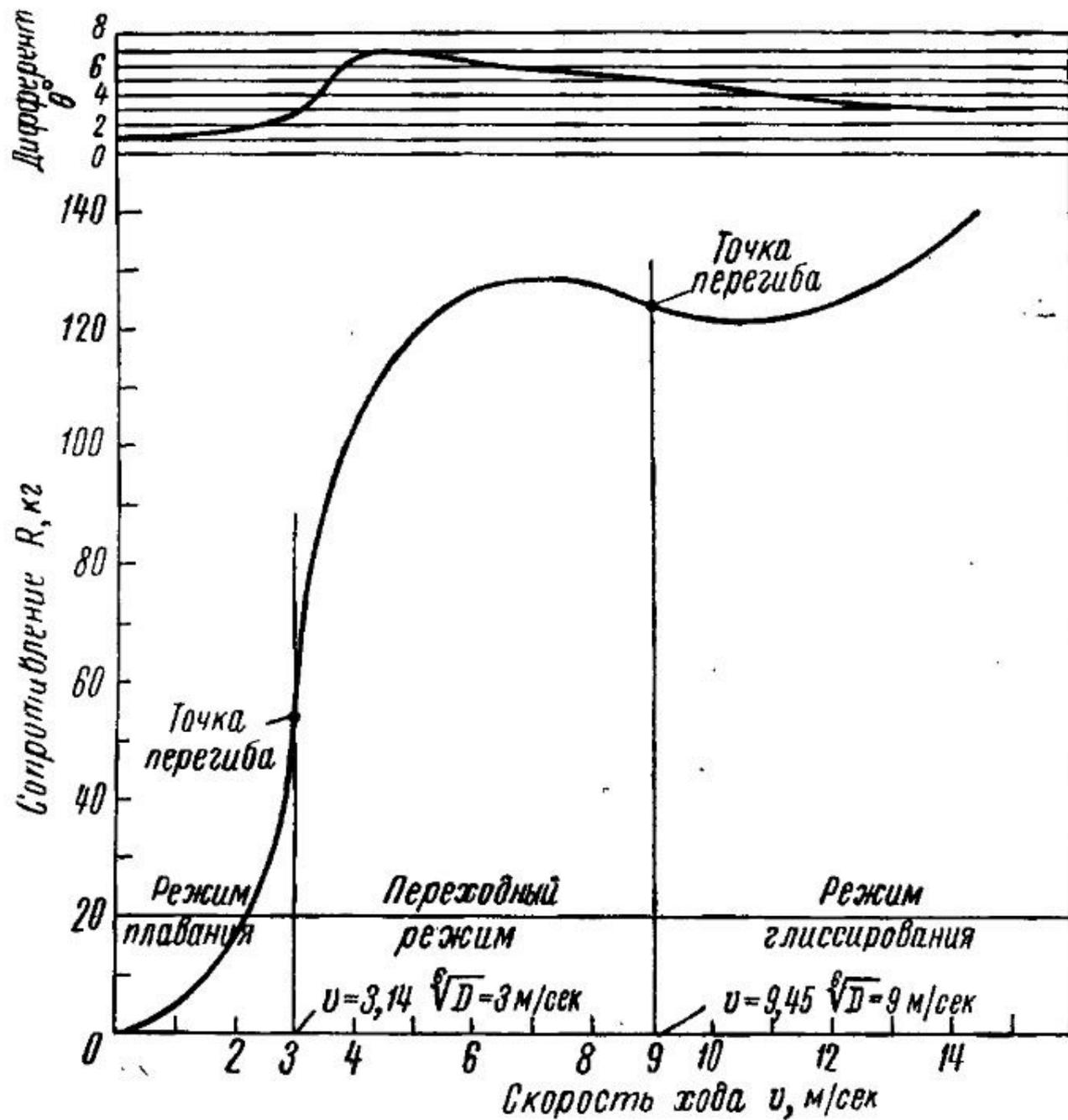
При прохождении зоны низкого давления судно подвергается воздействию ветра и волнения. Волны набегают на судно, раскачивают, бьют в борт, заливают палубу, уменьшают скорость хода. Качка создает опасные крены, отклоняет судна с заданного курса, приводит к значительным динамическим нагрузкам на корпус и механизмы. Таким образом, главной причиной опасности плавания при шторме является качка на волнении. Качка приобретает иногда опасный характер в условиях резонанса, потери остойчивости на встречном и попутном волнении, слеминга.

Под резонансом понимают совпадение периодов собственных колебаний судна с вынужденным, кажущимся периодом волн. Если кажущийся период волны оказывается равным периоду собственных поперечных колебаний судна, наблюдается резонанс бортовой качки, а если периоду собственных продольных колебаний – килевой. Влияние резонанса сказывается в тех случаях, когда период собственных колебаний судна отличается от кажущегося периода волны на 30.



### Сравнительная характеристика режимов движения

Параметр	Направление волнения				
	<i>Встречное</i> $0^\circ$	<i>Скучловое</i> $45/315^\circ$	<i>Попутное</i> $180^\circ$	<i>Раковина</i> $135/225^\circ$	<i>Лазом</i> $90^\circ$
Потеря скорости	высокая	средняя	малая	малая	малая
Вертикальная качка	средняя	средняя	средняя	средняя	высокая
Килевая качка	высокая	средняя	малая	средняя	средняя
Слэминг	высокая	высокая	оч. малая	оч. малая	оч. малая
Нагрузки на корпус	высокая	высокая	средняя	средняя	средняя
Дрейф	малая	средняя	малая	средняя	высокая
Бортовая качка	оч. малая	оч. малая	средняя	высокая	высокая
Основной резонанс бортовой качки	оч. малая	оч. малая	высокая	высокая	средняя
Параметрический резонанс	малая	средняя	малая	малая	средняя
Потеря устойчивости	оч. малая	оч. малая	высокая	высокая	средняя
Броучинг	оч. малая	оч. малая	высокая	средняя	оч. малая
Заливаемость	высокая	высокая	малая	малая	средняя
Разгон винта	малая	малая	высокая	высокая	малая
Рыскание	оч. малая	средняя	малая	высокая	средняя



**Спасибо за  
внимание**