



invisiline

невидимые
целевые
решетки

BLANC

Протокол проведения акустических испытаний

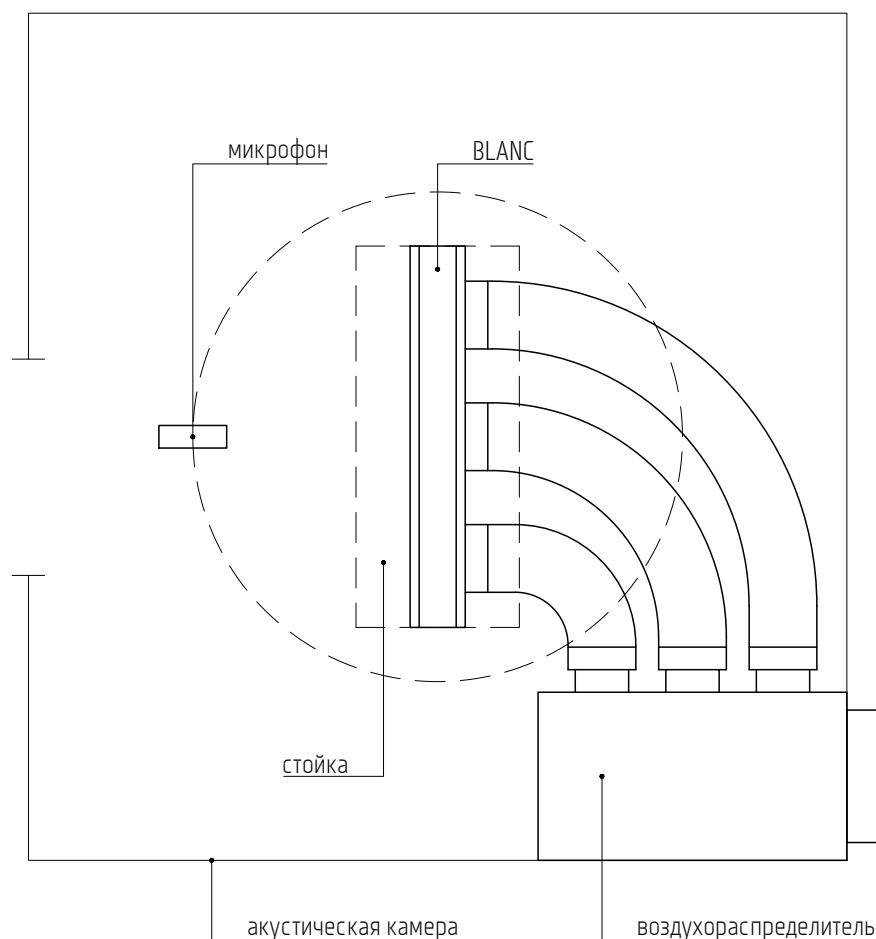
от 19.09.2024

Москва
Сколковское шоссе 31 стр.2
+7 495 646 85 98

order@invisiline.ru
www.invisiline.ru

ОПИСАНИЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Рисунок 1 - СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Установка разработана в соответствии с ГОСТ 32112-2013 «Акустика. Определение шумовых характеристик воздухораспределительного оборудования. Точные методы для полузаглушенных камер».

Установка состоит из полузаглушенной акустической камеры и вентиляционной системы. Стены и потолок акустической камеры облицованы звукопоглощающим материалом.

Испытываемый образец диффузора с камерой статического давления устанавливается на стойку в центре камеры и подключается к вентиляционной системе с помощью гибких воздуховодов.

Вентиляционная система соединяется с акустической камерой и оснащается системой регулировки и измерения расхода воздуха.

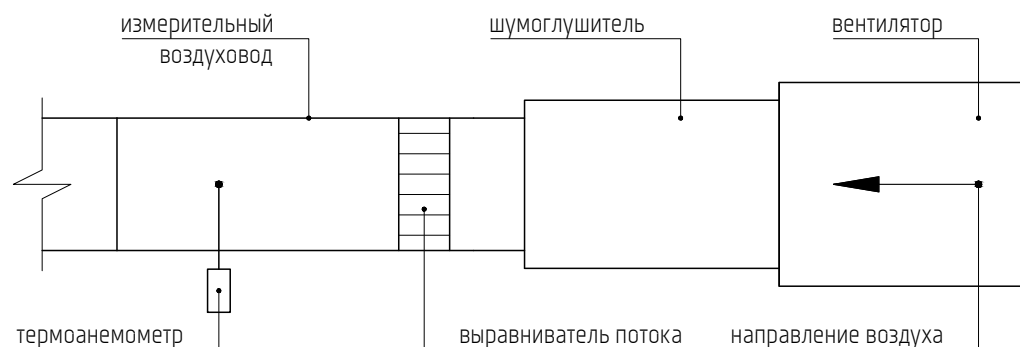




Рисунок 2 - ОБЩИЙ ВИД АКУСТИЧЕСКОЙ КАМЕРЫ

Испытания проводятся на образцах диффузоров длиной 1000 мм в паре с камерами статического давления BOXBLC в исполнении STD (врезки сбоку). Разница в акустических характеристиках диффузора при использовании с камерой в исполнении STD и с камерой в исполнении FRNT не превышает $\pm 5\%$.

В ходе подготовки к испытаниям диффузор и камера статического давления BOXBLC устанавливаются в центре акустической камеры на стойку и подключаются к вентиляционной системе.

В ходе испытаний снимается серия экспериментальных точек для получения акустической характеристики диффузора и КСД. Для этого установка настраивается на разные заданные значения расхода воздуха. При каждом установившемся режиме одновременно измеряются текущий расход воздуха и соответствующий ему уровень звукового давления.

Измеряемые параметры:

- q_v - расход воздуха [$\text{м}^3/\text{ч}$];
- L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)];
- L_{eq} - уровень звукового давления [дБ];
- $T_{изм}$ - температура воздуха [$^{\circ}\text{C}$];
- $\Phi_{отн}$ - относительная влажность воздуха [%];
- $B_{изм}$ - атмосферное давление [Па].

Полученный в результате испытаний массив данных обрабатывается методом наименьших квадратов для построения аппроксимированной характеристической кривой. Расчет звуковой мощности производится по формулам:

$$L_{wA} = L_{pf} + 10 \log \left(\frac{S_k}{S_0} \right) + C_1 + C_2$$

$$C_1 = -10 \log \left[\frac{B_{изм}}{B_0} \times \sqrt{\frac{313,15}{273,15 + T_{изм}}} \right]$$

$$C_2 = -15 \log \left[\frac{B_{изм}}{B_0} \times \sqrt{\frac{296,15}{273,15 + T_{изм}}} \right]$$

Таблица 1 - ПЕРЕЧЕНЬ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

№	Измеряемый параметр	Наименование средства измерения (QR-код на ФГИС "Аршин")
1	Скорость потока воздуха	Термоанемометр ТТМ-2-01 Т 
2	Уровень звукового давления	Шумомер Октава-111 

L_{wA} – звуковая мощность с коррекцией A [дБ(A)]; L_{pf} – средний уровень звукового давления на измерительной полусфере [дБ(A)]; S_k – площадь измерительной полусферы [м^2]; S_0 – опорная площадь [м^2]; C_1 , C_2 – поправки на метрологические условия [дБ]; B_0 – атмосферное давление при н.у. [Па].

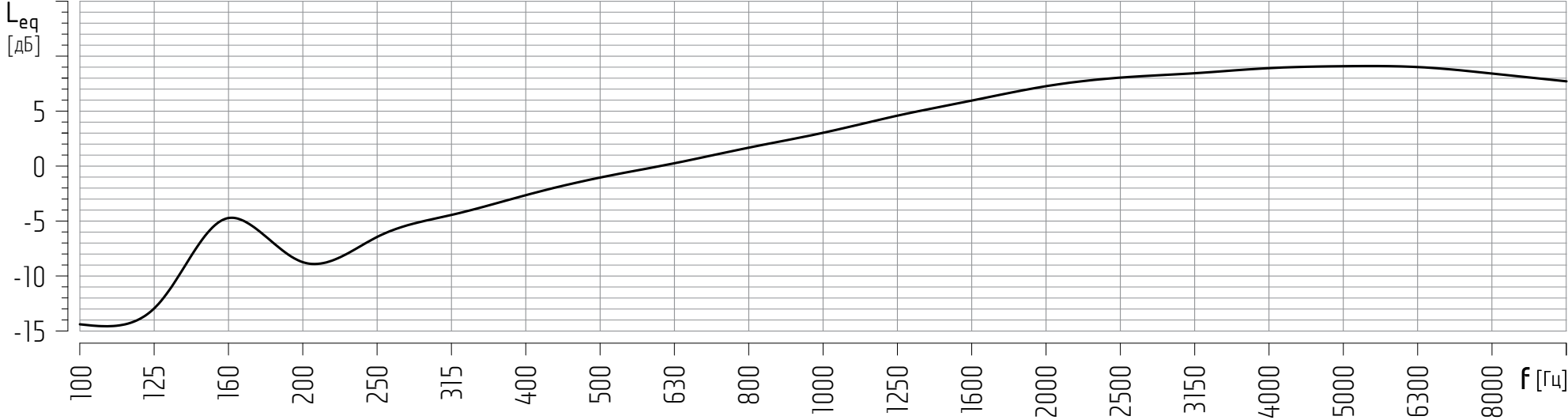
Таблица 2 - РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ

	BLANC 20					BLANC 30					BLANC 40				
№ замера	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
q_v [м³/ч]	109	139	183	218	255	148	227	271	321	412	233	307	373	448	520
L_{eqA} [дБ(A)]	19,6	22,5	27,2	31,0	35,0	20,6	26,6	30,5	34,0	39,8	22,8	28,4	32,7	37,1	40,7
L_{WA} [дБ(A)]	21,4	24,3	29,0	32,8	36,8	22,4	28,4	32,3	35,8	41,6	24,6	30,2	34,5	38,9	42,5

Таблица 3 - СПЕКТР ФОНОВОГО ШУМА В АКУСТИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ

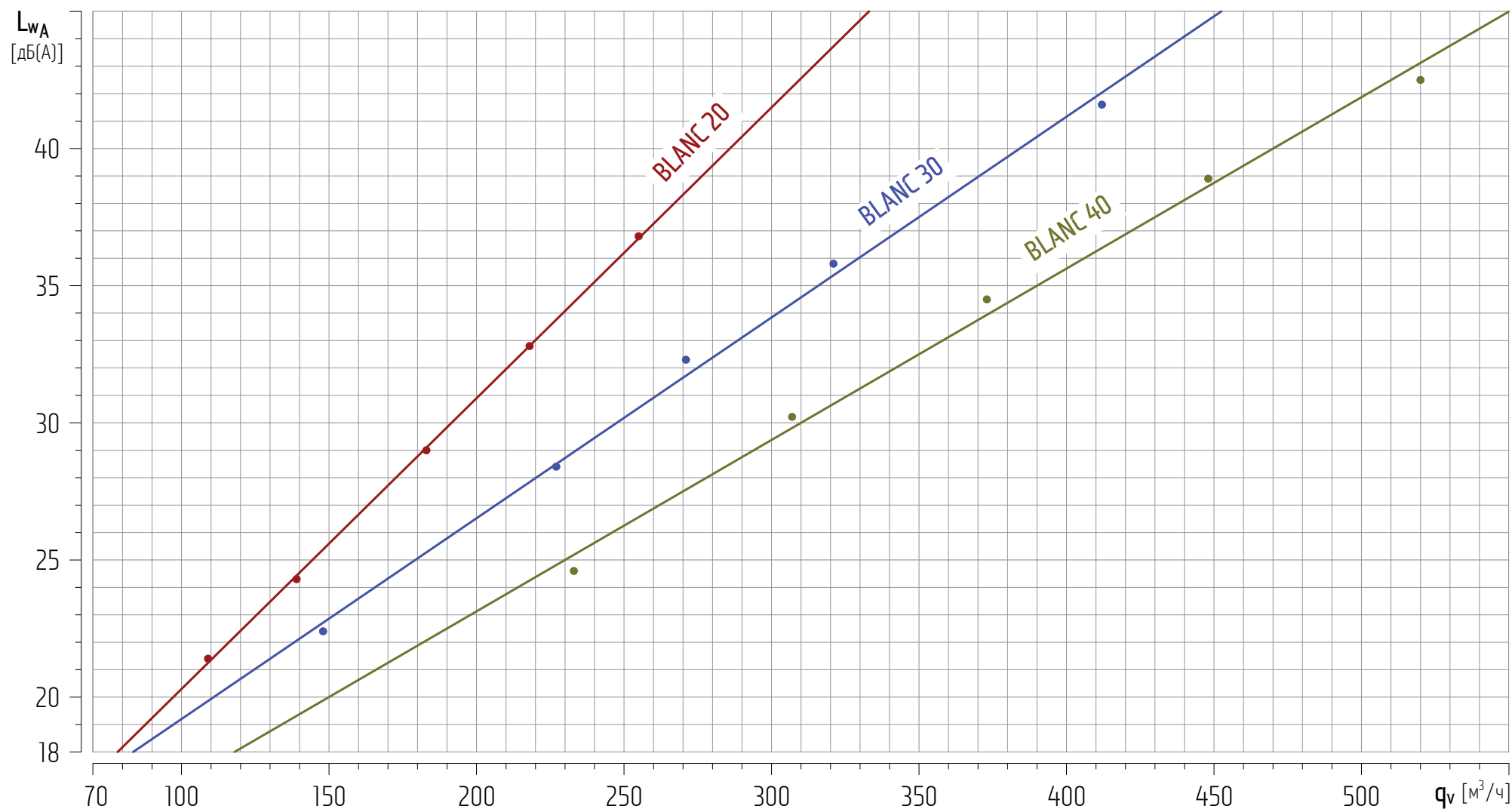
f [Гц]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L_{eq} [дБ]	-14,4	-13,0	-4,8	-8,8	-6,5	-4,5	-2,7	-1,1	0,2	1,6	3,0	4,5	5,9	7,2	8,0	8,4	8,9	9,0	9,0	8,4	7,7

Рисунок 3 - ГРАФИК СПЕКТРА ФОНОВОГО ШУМА В АКУСТИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ



q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; L_{WA} - звуковая мощность с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц]; L_{eq} - уровень звукового давления [дБ].

Рисунок 4 - ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ УРОВНЯ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ ОТ РАСХОДА ВОЗДУХА



q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{wA} - звуковая мощность с коррекцией A [дБ(A)].

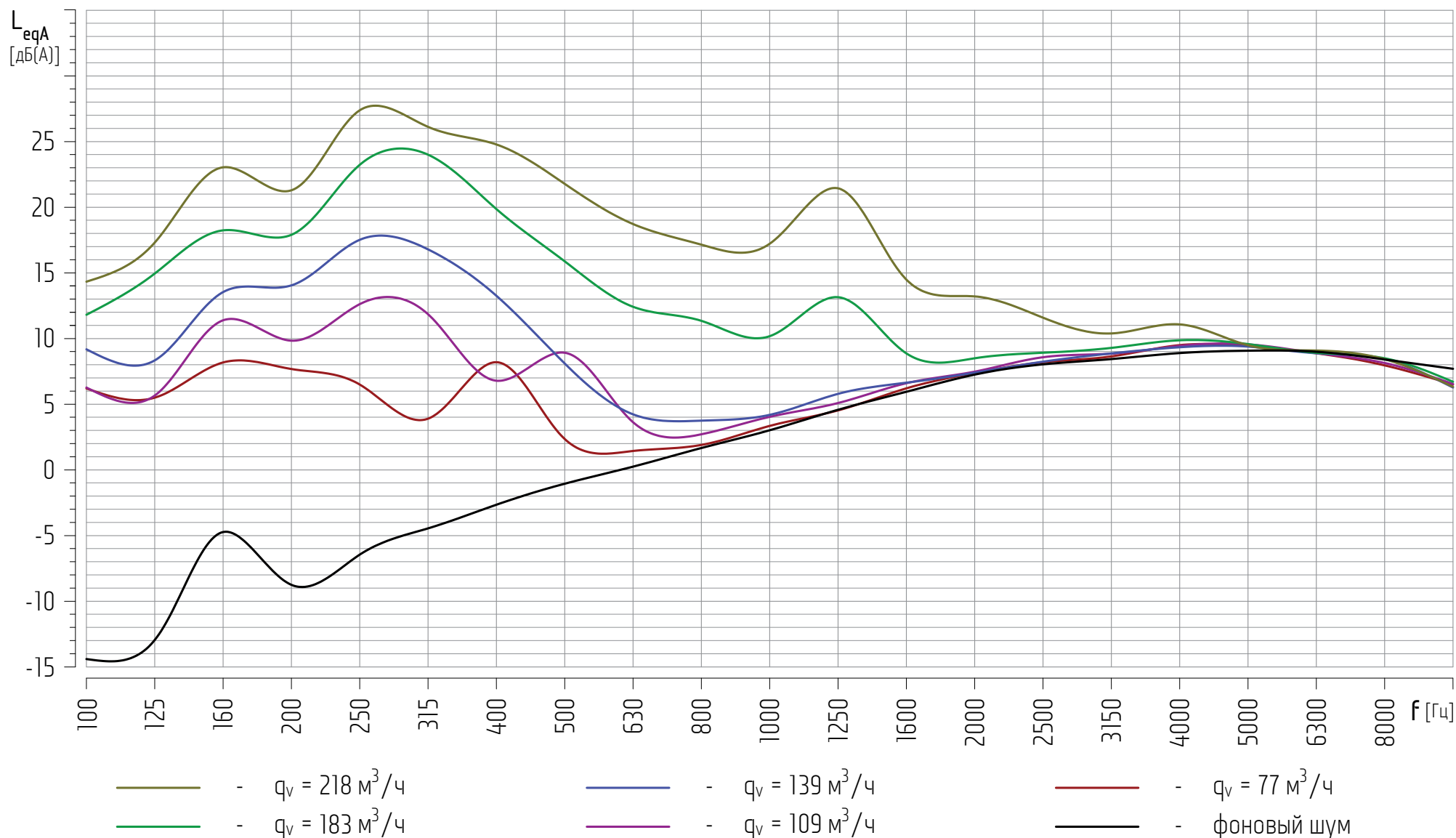
Таблица 4 - СПЕКТРЫ ШУМА ДЛЯ ДИФFUЗОРОВ BLANC 20, 30, 40

		f [Гц]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
		q _v [м³/ч]	L _{eqA} [дБ(А)]																				
BLANC 20		77	6,20	5,50	8,18	7,68	6,50	3,90	8,20	2,35	1,44	1,90	3,35	4,53	6,21	7,38	8,20	8,64	9,50	9,42	8,88	7,96	6,50
		109	6,27	5,66	11,39	9,84	12,62	11,85	6,79	8,92	3,63	2,71	4,04	5,09	6,60	7,48	8,58	8,85	9,44	9,56	8,90	8,14	6,54
		139	9,18	8,34	13,54	14,05	17,52	16,79	13,26	8,10	4,23	3,75	4,19	5,79	6,64	7,40	8,24	8,87	9,34	9,39	8,88	8,43	6,27
		183	11,81	14,95	18,24	17,90	23,23	24,00	19,86	15,88	12,42	11,35	10,18	13,15	8,87	8,50	8,92	9,29	9,87	9,58	8,92	8,50	6,71
		218	14,33	17,31	23,04	21,29	27,38	26,12	24,78	21,78	18,72	17,15	17,22	21,44	14,49	13,21	11,59	10,39	11,08	9,49	9,09	8,43	6,33
BLANC 30		118	7,77	6,27	9,60	7,78	8,75	8,19	6,87	7,59	3,99	2,53	3,75	4,97	6,58	7,62	8,37	8,75	9,64	9,42	8,80	8,03	6,51
		148	7,73	8,76	11,11	10,35	13,11	11,28	8,03	7,46	6,76	3,13	3,72	5,15	6,85	7,74	8,22	8,98	9,62	9,34	9,10	7,99	6,51
		227	11,64	14,03	16,37	16,93	23,23	23,13	20,28	15,21	9,98	8,42	7,98	11,17	7,89	8,45	8,70	9,07	9,90	9,30	8,83	8,19	6,47
		271	13,55	18,03	20,11	21,43	27,27	28,01	24,43	21,18	16,51	14,86	14,51	18,72	11,78	10,65	10,42	9,93	9,99	9,84	9,06	8,40	6,48
		321	17,56	20,69	23,95	24,14	30,48	30,17	27,66	24,81	21,23	20,61	20,67	25,38	16,78	14,92	12,64	11,18	10,87	10,6	9,11	8,32	6,53
BLANC 40		155	6,97	6,81	11,10	7,92	9,55	10,43	8,75	11,85	6,56	4,05	5,24	5,61	7,41	8,11	8,64	9,10	9,70	9,39	9,04	8,23	6,35
		233	9,27	9,91	13,33	12,22	16,66	17,41	14,86	8,79	5,32	3,93	4,54	6,36	7,37	7,84	8,94	9,25	9,92	9,43	9,01	8,04	6,38
		307	12,86	15,02	17,67	17,81	24,07	25,38	22,70	18,31	12,93	11,89	10,20	13,46	9,28	8,69	9,37	9,67	10,11	9,61	8,97	8,24	6,40
		373	16,54	18,71	21,92	21,20	28,04	29,13	27,10	23,72	18,86	18,84	17,67	21,47	14,42	11,91	10,82	10,18	10,46	9,73	8,91	8,50	6,38
		448	19,29	23,15	27,72	25,89	32,06	33,64	31,58	28,20	25,06	25,01	24,65	29,75	21,90	19,18	15,19	13,00	11,90	10,51	9,31	8,21	6,63

q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией А [дБ(А)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц].

невидимые
целые
решетки

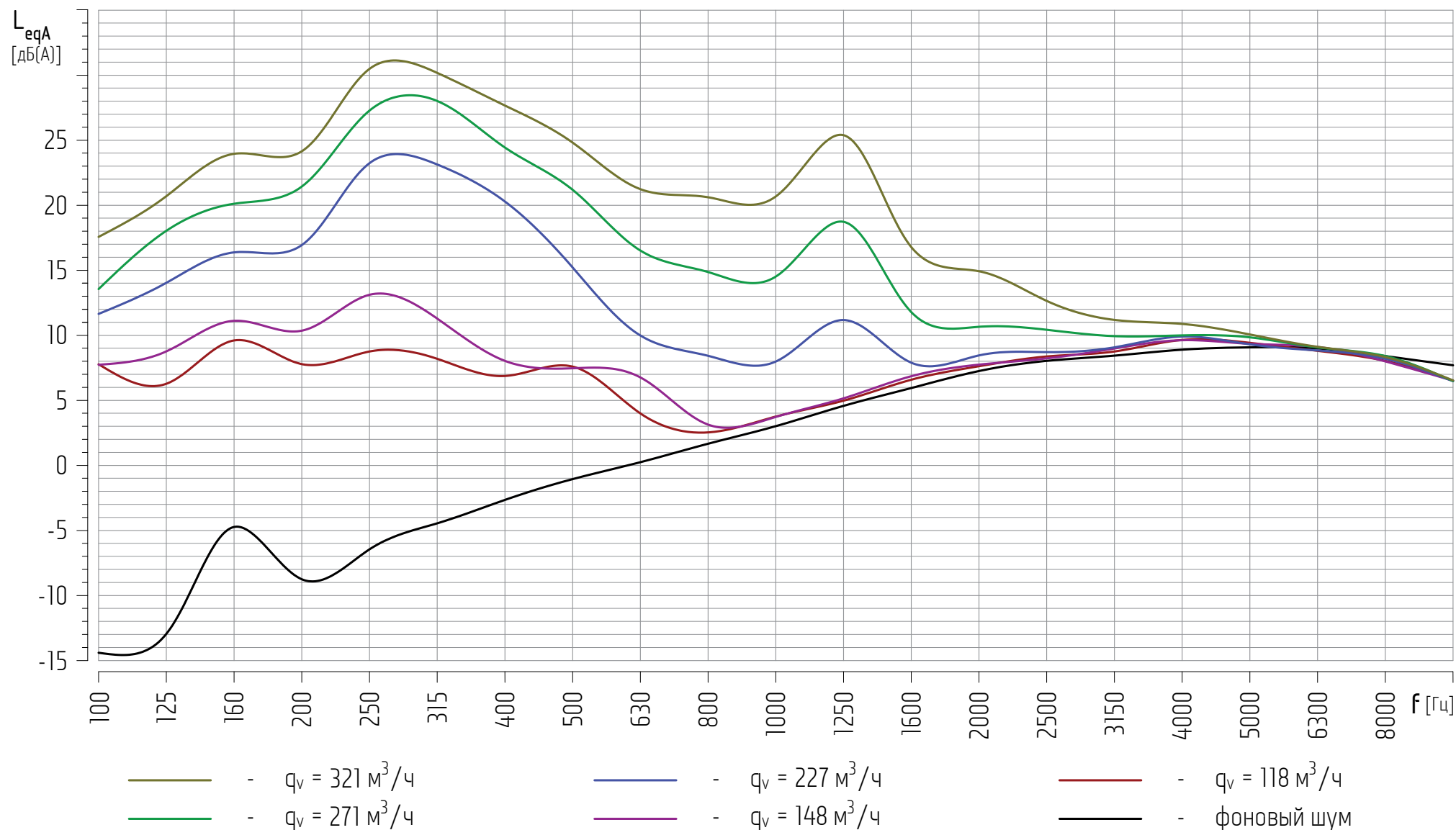
Рисунок 5 - ГРАФИК СПЕКТРОВ ШУМА ДЛЯ ДИФFUЗОРОВ BLANC 20



q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц].

невидимые
целевые
решетки

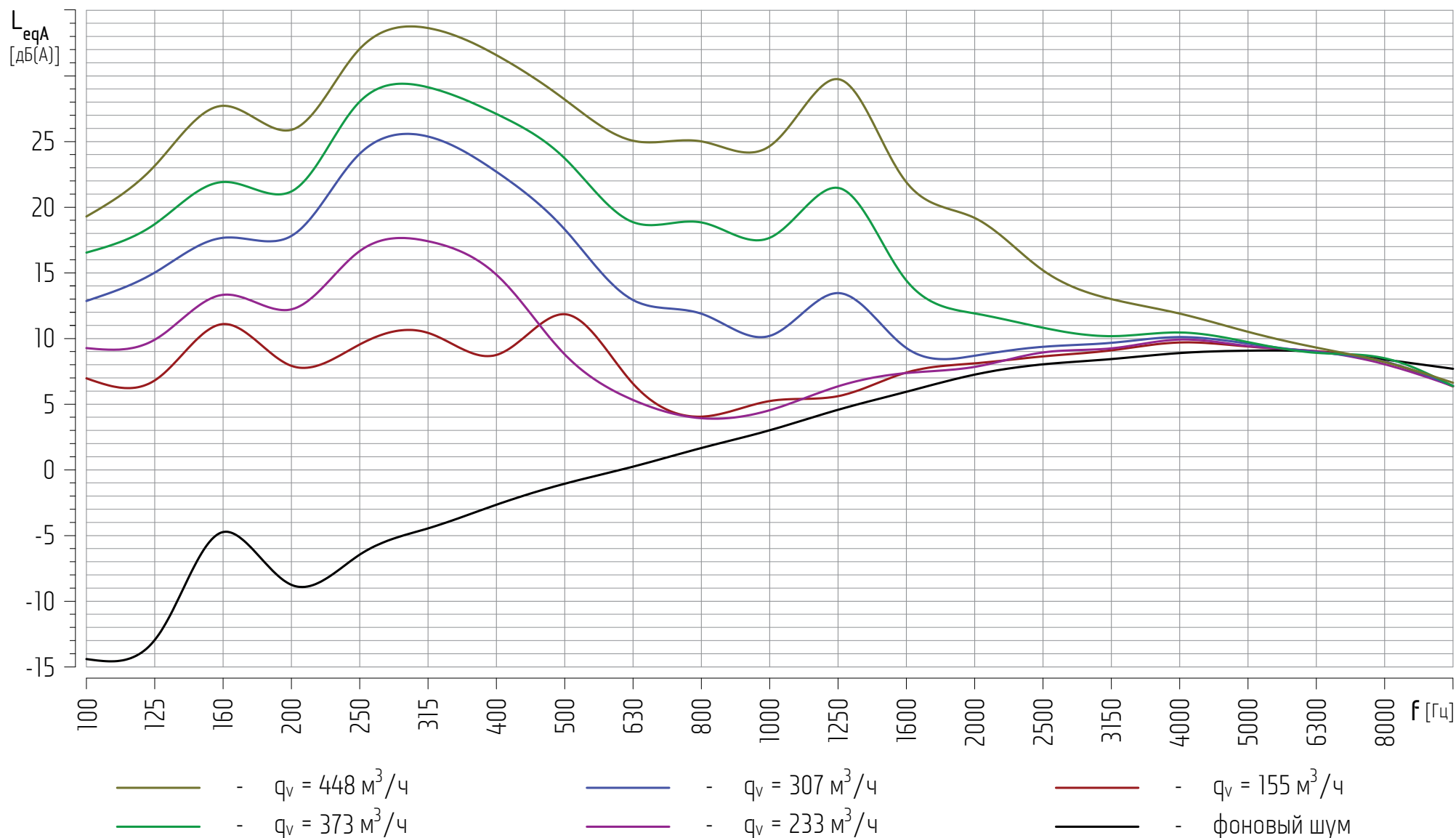
Рисунок 6 - ГРАФИК СПЕКТРОВ ШУМА ДЛЯ ДИФФУЗОРОВ BLANC 30



q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц].

невидимые
целые
решетки

Рисунок 7 - ГРАФИК СПЕКТРОВ ШУМА ДЛЯ ДИФFUЗОРОВ BLANC 40



q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц].

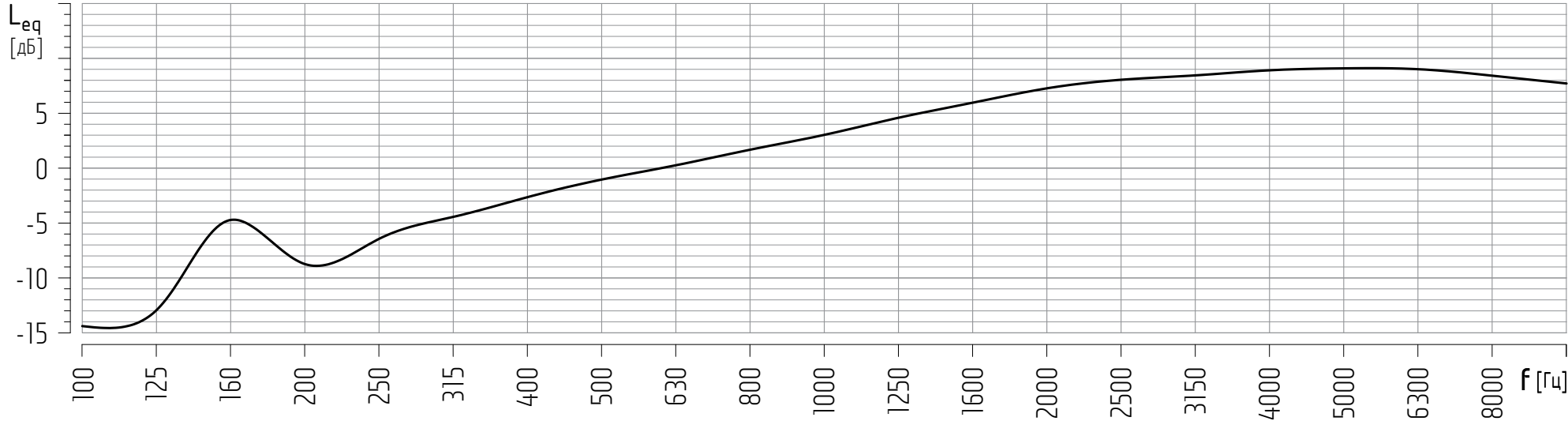
Таблица 5 - РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ

	BLANC 50						BLANC 60						BLANC 70						BLANC 80					
№ замера	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
q _v [м³/ч]	179	261	360	447	539	649	228	329	433	578	682	773	240	349	412	493	646	765	264	321	418	496	598	713
L _{eqA} [дБ(A)]	17,6	23,0	31,4	39,8	46,9	54,7	17,8	25,1	34,1	43,1	50,3	55,8	17,7	24,7	29,5	34,9	44,3	51,1	17,8	20,0	27,0	32,2	38,6	44,6
L _{WA} [дБ(A)]	19,6	25,0	33,4	41,8	48,9	56,7	19,8	27,1	36,1	45,1	52,3	57,8	19,7	26,7	31,5	36,9	46,3	53,1	19,8	22,0	29,0	34,2	40,6	46,6

Таблица 6 - СПЕКТР ФОНОВОГО ШУМА В АКУСТИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ

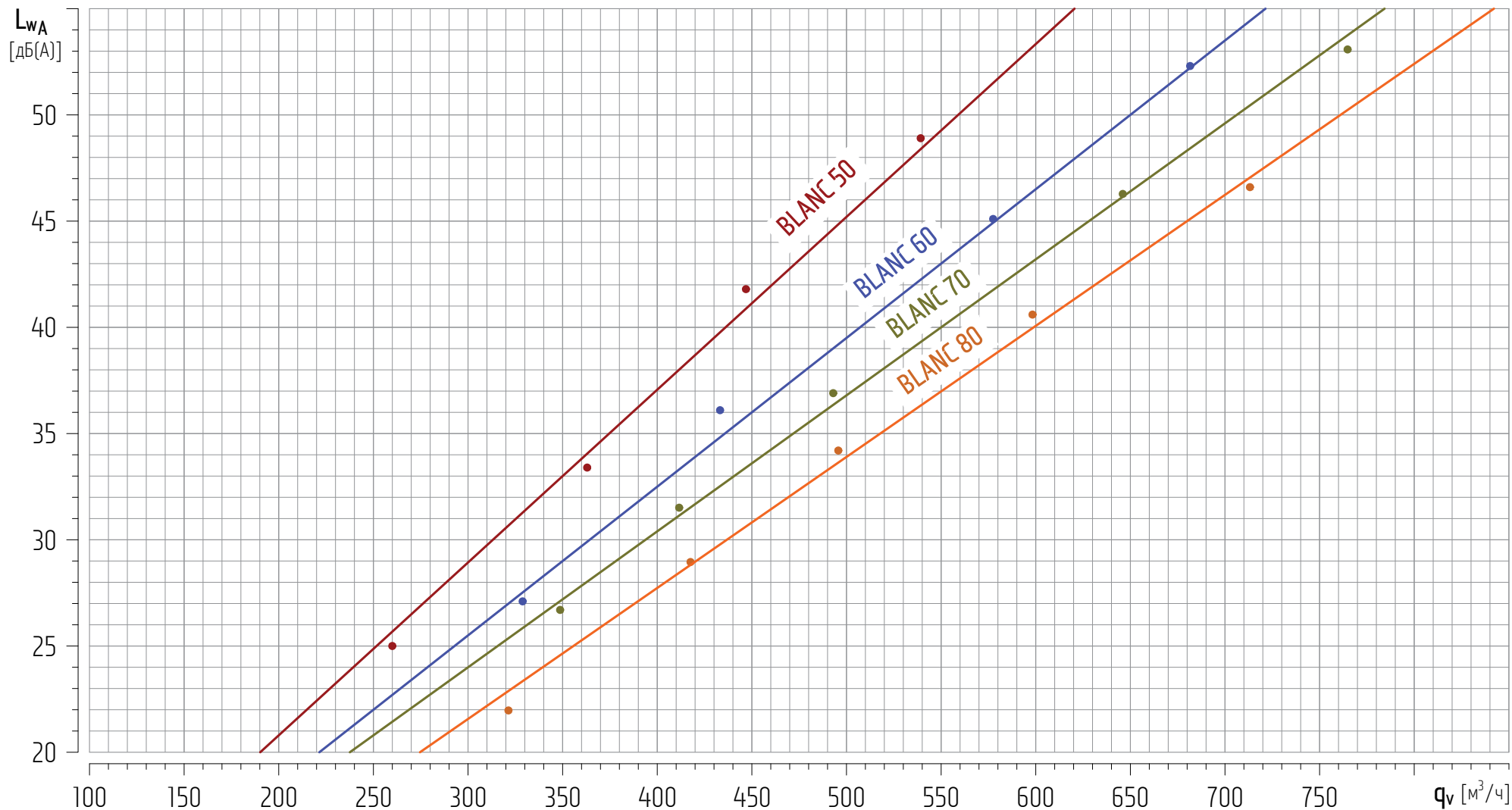
f [Гц]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{eq} [дБ]	-14,4	-13,0	-4,8	-8,8	-6,5	-4,5	-2,7	-1,1	0,2	1,6	3,0	4,5	5,9	7,2	8,0	8,4	8,9	9,0	9,0	8,4	7,7

Рисунок 8 - ГРАФИК СПЕКТРА ФОНОВОГО ШУМА В АКУСТИЧЕСКОЙ КАМЕРЕ



q_v - расхода воздуха [м³/ч]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; L_{WA} - звуковая мощность с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц]; L_{eq} - уровень звукового давления [дБ].

Рисунок 9 - ГРАФИК ЗАВИСИМОСТИ УРОВНЯ ЗВУКОВОЙ МОЩНОСТИ ОТ РАСХОДА ВОЗДУХА



q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{wA} - звуковая мощность с коррекцией A [дБ(A)].

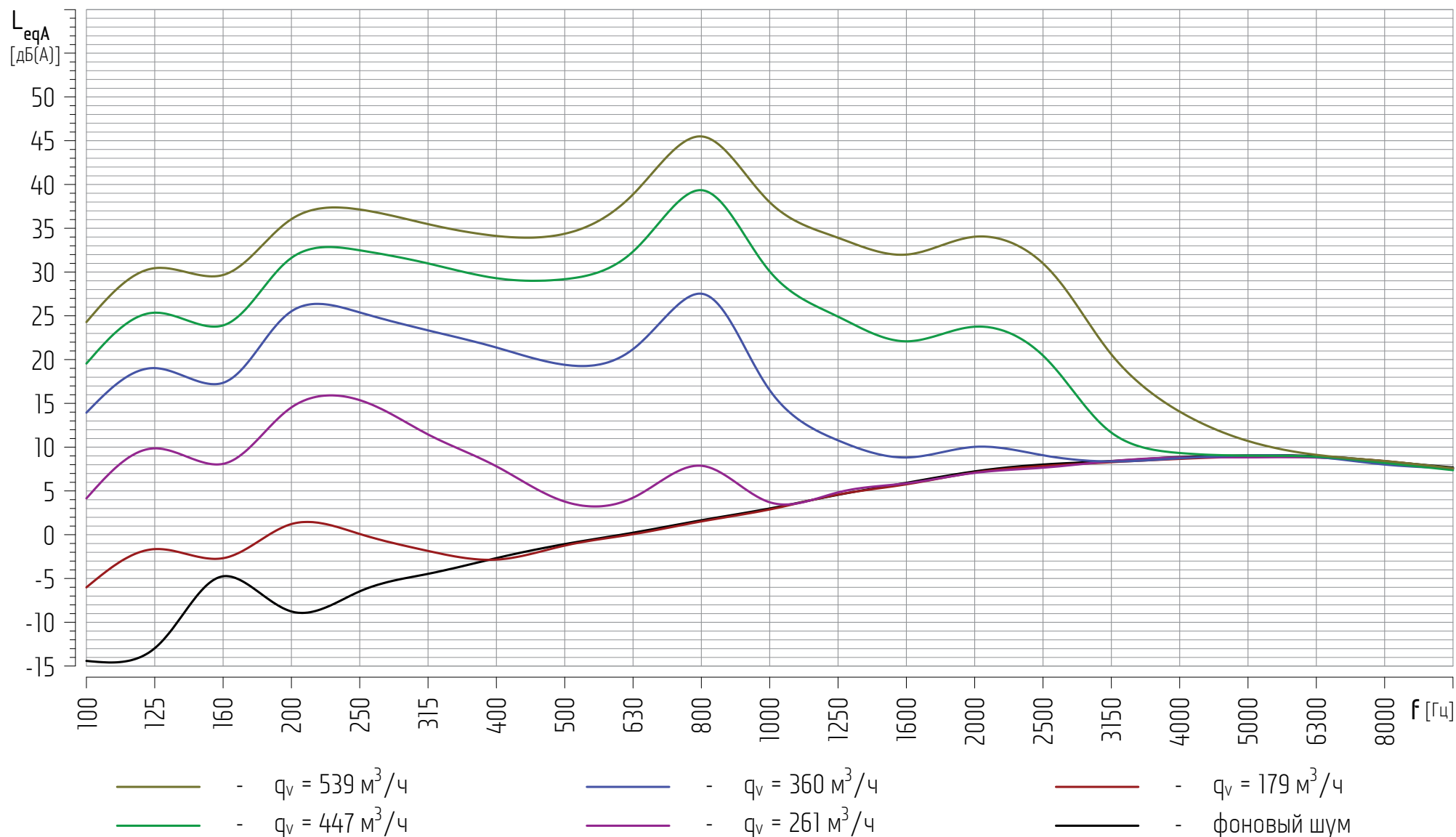
Таблица 7 - СПЕКТРЫ ШУМА ДЛЯ ДИФFUЗОРОВ BLANC 50, 60, 70, 80

	f [Гц]	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
	q _v [м³/ч]	L _{eqA} [дБ(A)]																				
BLANC 50	179	-6,01	-1,64	-2,68	1,22	0,09	-1,85	-2,84	-1,24	0,06	1,52	2,89	4,59	5,76	7,11	7,85	8,29	8,67	8,91	8,84	8,42	7,51
	261	4,15	9,87	8,10	14,55	15,38	11,46	7,82	3,79	4,23	7,88	3,71	4,84	5,87	7,07	7,66	8,41	8,84	8,84	8,82	8,28	7,57
	360	13,95	19,04	17,36	25,53	25,40	23,35	21,39	19,42	21,21	27,54	16,52	10,78	8,83	10,04	9,08	8,37	8,74	9,05	8,88	8,02	7,60
	447	19,56	25,37	23,92	31,63	32,50	31,00	29,31	29,20	32,36	39,37	30,09	24,92	22,10	23,77	20,47	11,67	9,34	9,04	8,92	8,21	7,38
	539	24,30	30,46	29,68	36,06	37,16	35,49	34,14	34,39	38,89	45,51	37,99	33,93	32,01	34,05	31,00	20,61	14,07	10,71	9,13	8,42	7,59
BLANC 60	228	-4,75	0,77	1,13	4,09	3,75	0,39	0,54	0,03	0,23	1,66	2,78	4,35	5,73	6,88	7,76	8,26	8,73	8,80	8,74	8,17	7,41
	329	8,32	12,77	12,86	18,26	19,54	16,69	12,54	12,20	10,11	13,74	6,26	5,37	6,06	7,23	8,03	8,38	9,09	8,98	8,79	8,22	7,42
	433	15,82	21,43	22,01	27,40	29,04	26,67	24,46	25,06	26,09	31,69	22,14	17,96	14,64	17,14	15,42	9,18	8,91	8,83	8,78	8,25	7,38
	578	23,14	29,27	29,61	34,69	36,59	34,61	32,55	33,73	36,99	42,97	35,39	32,30	29,54	32,38	30,37	20,93	15,25	10,40	9,07	8,28	7,45
	682	26,60	32,93	33,21	38,70	40,32	37,98	35,89	37,06	40,97	47,16	40,38	37,82	36,12	38,96	36,54	27,84	22,45	15,10	10,98	8,66	7,54
BLANC 70	240	-6,55	-2,14	-2,08	-0,11	0,61	-3,11	-2,68	-1,08	0,22	1,61	3,02	4,56	5,85	7,06	7,93	8,40	8,93	9,03	8,90	8,39	7,57
	412	14,51	17,40	16,73	21,89	25,05	23,41	20,07	18,78	18,33	23,50	13,67	8,76	7,17	8,10	8,16	8,43	8,88	8,97	8,94	8,39	7,68
	646	21,32	27,56	28,53	33,85	36,83	35,04	32,53	33,31	36,19	43,94	36,09	32,36	28,80	31,24	27,50	19,16	13,23	9,71	9,11	8,37	7,65
	765	25,65	31,89	32,13	37,72	40,55	38,71	36,12	37,05	40,68	48,47	41,75	38,83	36,80	39,62	36,13	28,86	22,38	14,52	10,82	8,82	7,71
	886	29,84	35,90	35,96	41,35	44,35	42,32	39,46	40,13	43,86	51,64	46,05	43,59	42,73	46,48	43,11	36,32	30,77	22,51	16,66	11,64	8,78
BLANC 80	321	5,95	6,75	5,86	11,31	13,26	10,22	4,89	2,10	1,80	3,91	3,24	4,58	6,07	7,30	8,36	9,28	9,43	9,30	8,98	8,43	7,62
	418	13,33	15,38	14,32	19,73	22,33	20,71	17,72	15,52	14,62	19,82	10,50	6,77	6,36	7,70	7,99	8,43	8,87	8,97	8,92	8,34	7,61
	598	15,79	22,64	23,29	29,30	31,82	30,34	28,06	28,58	30,70	38,28	29,10	23,93	19,32	21,69	16,73	11,46	9,22	9,08	8,95	8,37	7,55
	713	20,84	26,68	27,52	33,52	36,28	34,41	32,65	33,28	36,53	44,63	36,89	32,72	29,03	31,36	27,08	20,77	13,42	9,93	9,13	8,37	7,58
	853	25,62	31,45	31,72	37,70	40,54	38,70	36,14	37,33	41,15	49,23	42,97	39,79	37,51	39,90	35,81	30,07	22,60	15,48	11,43	9,22	7,83

q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц].

невидимые
целевые
решетки

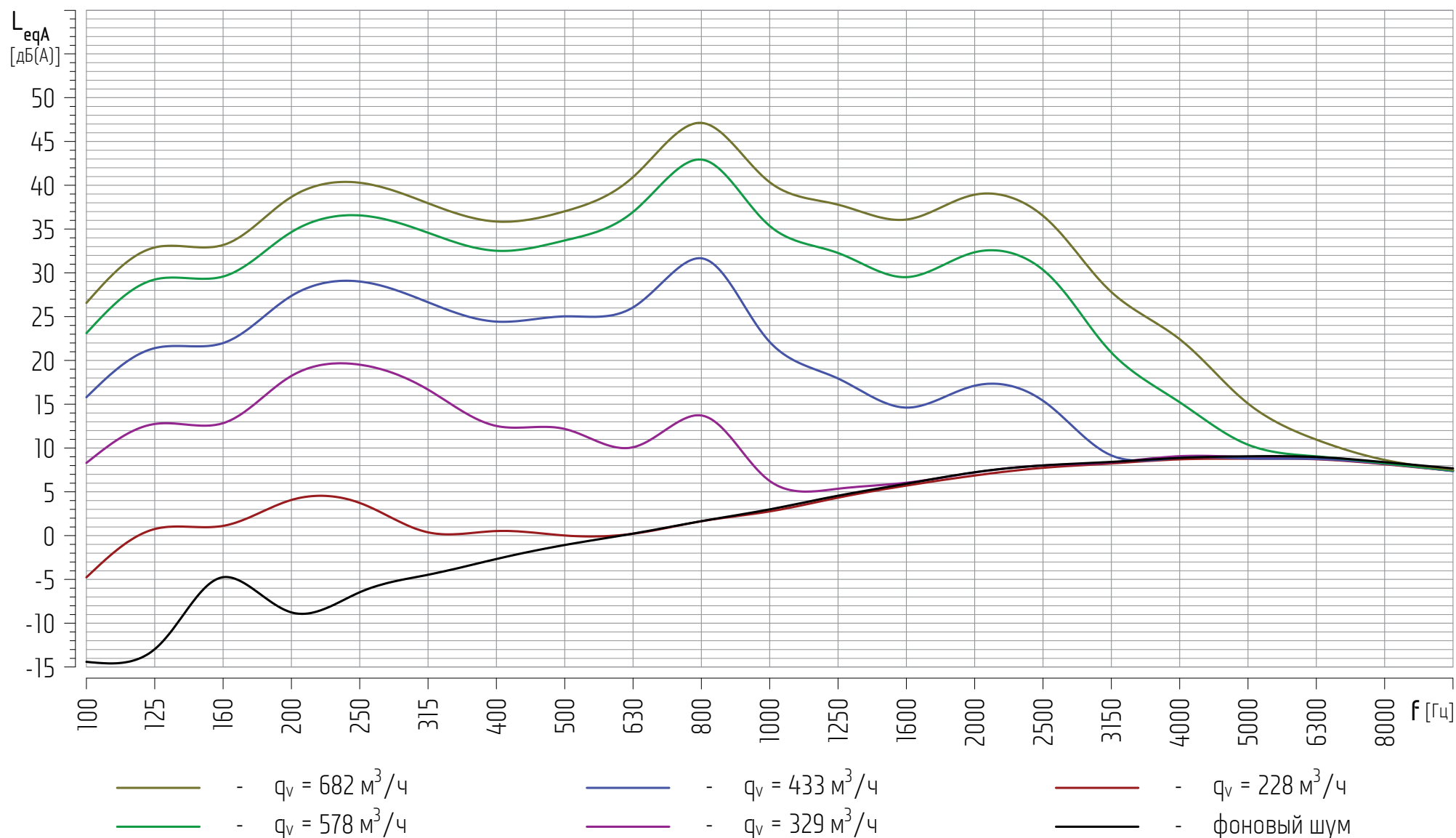
Рисунок 10 - ГРАФИК СПЕКТРОВ ШУМА ДЛЯ ДИФFUЗОРОВ BLANC 50



q_v - расход воздуха [$\text{м}^3/\text{ч}$]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц].

невидимые
целые
решетки

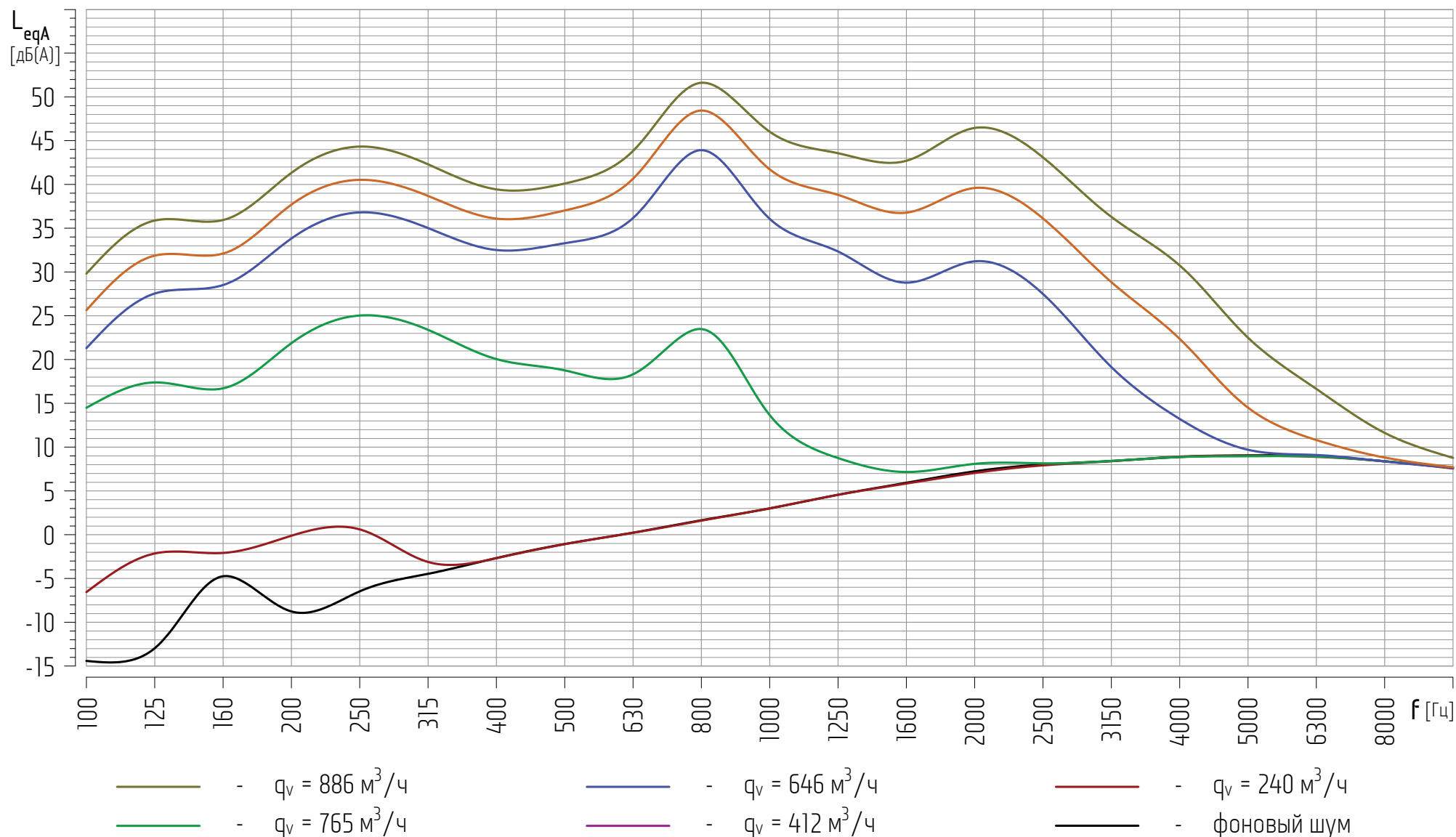
Рисунок 11 - ГРАФИК СПЕКТРОВ ШУМА ДЛЯ ДИФFUЗОРОВ BLANC 60



q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц].

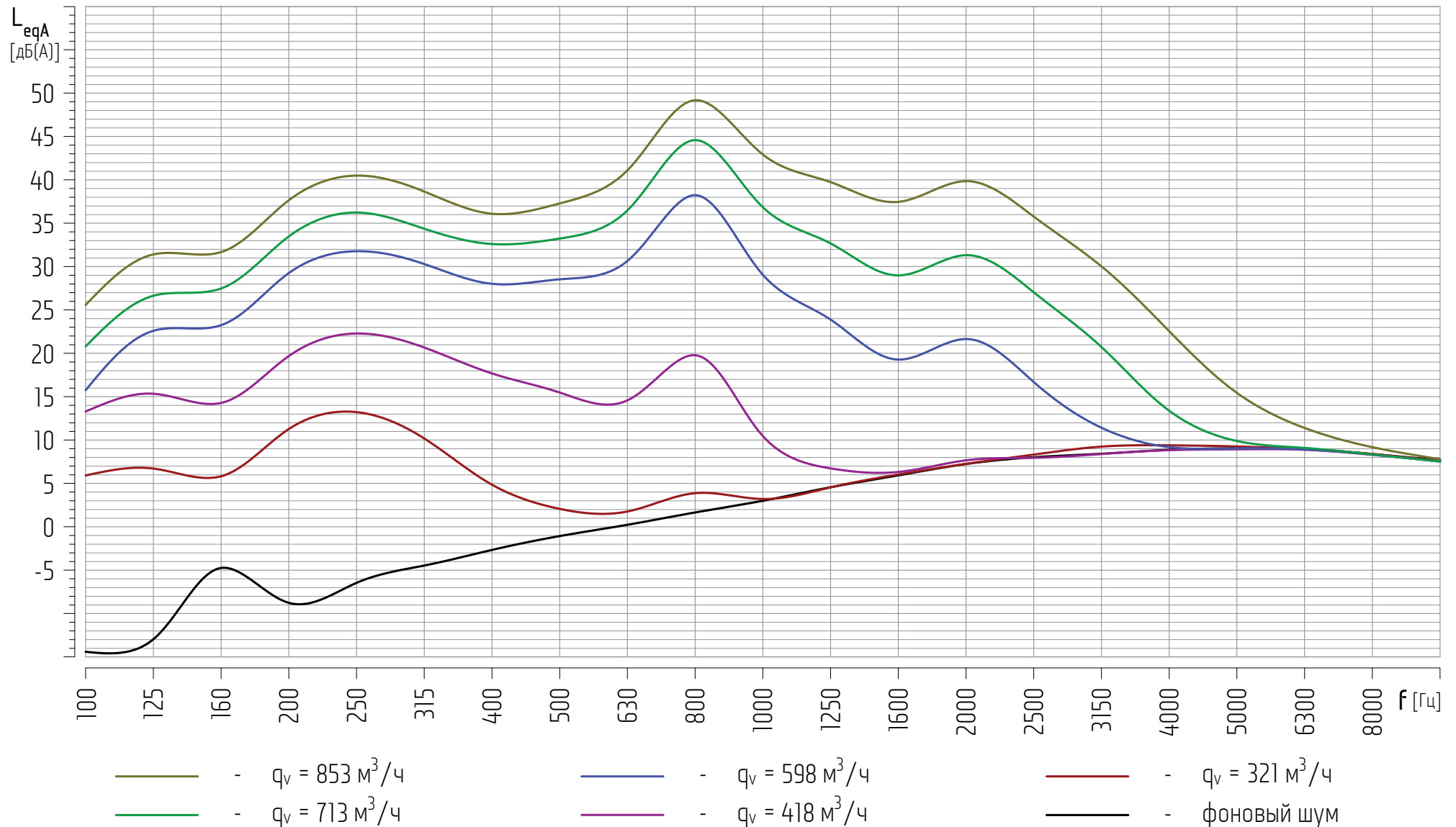
невидимые
целевые
решетки

Рисунок 12 - ГРАФИК СПЕКТРОВ ШУМА ДЛЯ ДИФFUЗОРОВ BLANC 70

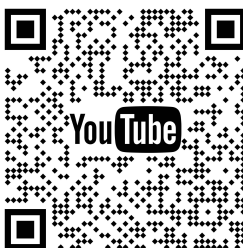
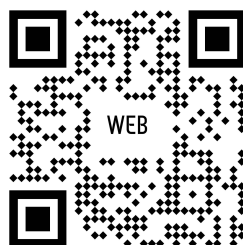


q_v - расход воздуха [$\text{м}^3/\text{ч}$]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц].

Рисунок 13 - ГРАФИК СПЕКТРОВ ШУМА ДЛЯ ДИФFUЗОРОВ BLANC 80



q_v - расход воздуха [м³/ч]; L_{eqA} - уровень звукового давления с коррекцией A [дБ(A)]; f - третьоктавная полоса с среднегеометрической частотой [Гц].



invisiline

невидимые
целевые
решетки