



КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ

# ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ АНИЗОТРОПНАЯ СТАЛЬ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

ТРАНСФОРМАТОРЫ

# СОДЕРЖАНИЕ

## ГРУППА НЛМК

- с. 5 Информация о Группе НЛМК
- с. 7 Экологическая политика
- с. 8 Сертификация



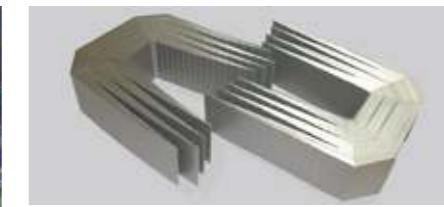
## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ АНИЗОТРОПНАЯ СТАЛЬ

- с. 11 Область применения
- с. 12 Производство электротехнической анизотропной стали
- с. 14 Размерный сортамент
- с. 15 Магнитные свойства
- с. 22 Упаковка
- с. 25 Логистика



## МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА МАРОК СТАЛИ

- с. 26 Диаграммы магнитных свойств
- с. 127 Физические и механические свойства
- с. 128 Электроизоляционное покрытие
- с. 129 Таблица перевода единиц измерения
- с. 130 Лабораторное и испытательное оборудование
- с. 131 Клиентский сервис



## ИНФОРМАЦИЯ О ГРУППЕ НЛМК

Группа НЛМК – вертикально-интегрированная компания, крупнейший российский и один из ведущих мировых производителей стальной продукции.

Линейка выпускаемой продукции Группы включает горячекатанный, холоднокатанный, оцинкованный прокат, прокат с полимерными покрытиями, электротехническую сталь (анизотропный и изотропный прокат), широкий ряд толстолистового проката, сортового проката, а также метизов. Металлопродукция Группы НЛМК используется в различных отраслях: от строительства и автомобилестроения до энергетического оборудования, электрических машин и трансформаторов.

Основные производственные активы Группы НЛМК расположены в России, Европе и США. Мощности по производству стали превышают 17 млн тонн в год. Поставки продукции осуществляются более чем в 70 стран мира.

Электротехническая анизотропная сталь (ЭАС) в Группе НЛМК производится на двух предприятиях в России: ПАО «НЛМК» (г. Липецк) и ООО «ВИЗ-Сталь» (г. Екатеринбург).

Многолетний опыт производства электротехнической анизотропной стали и масштабная программа модернизации оборудования и технологий обеспечивают стablyно высокое качество продукции.

Характеристики электротехнической анизотропной стали НЛМК позволяют реализовывать в трансформаторном оборудовании современные требования к энергоэффективности, снижать потери энергии и способствовать минимизации техногенного воздействия на окружающую среду.



ЭФФЕКТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО  
С МИНИМАЛЬНЫМ  
ВОЗДЕЙСТВИЕМ НА ОКРУЖАЮЩУЮ  
СРЕДУ

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Группа НЛМК за 10 лет инвестировала в экологические проекты более \$1 млрд. За этот период объем производства вырос почти вдвое, и компания стала крупнейшим производителем стали в России.

Сегодня НЛМК выплавляет 22% всей российской стали. На фоне роста производства благодаря системной работе по снижению воздействия на окружающую среду и внедрению новейших технологий удельные выбросы в атмосферу предприятий Группы НЛМК снизились более чем вдвое и приблизились к уровню лучших мировых доступных технологий. Полностью прекращены промышленные сбросы в водоемы и накопление промышленных отходов на НЛМК.

В 2014 году Группа НЛМК начала реализацию нового этапа Экологической программы, рассчитанного на период до 2020 года. Он направлен на дальнейшую минимизацию воздействия на окружающую среду и достижение уровня, обеспечиваемого наилучшими технологическими практиками в мировой металлургии.



российской стали производит Группа НЛМК



инвестиций в природоохранные технологии завода



снижение выбросов на фоне роста производства

# СЕРТИФИКАЦИЯ

На предприятиях Группы НЛМК внедрены системы менеджмента качества, промышленной безопасности, энергетического менеджмента и экологического менеджмента. Соответствие этих систем международным стандартам контролируется регулярными аудитами аккредитованных организаций и подтверждено сертификатами.





## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Перечень основного электрического оборудования, при производстве которого используется электротехническая анизотропная сталь:

- силовые трансформаторы;
- распределительные трансформаторы;
- измерительные трансформаторы;
- шунтирующие реакторы;
- генераторы;
- высоковольтная и низковольтная аппаратура;
- радиоэлектронная аппаратура.



# ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ АНИЗОТРОПНОЙ СТАЛИ

Процесс производства электротехнической анизотропной стали включает выплавку стали в конвертере, непрерывную разливку, горячую прокатку слябов, травление, две стадии холодной прокатки с промежуточным обезуглероживающим отжигом, высокотемпературный отжиг, нанесение термозащитного и электроизоляционного покрытий, лазерную обработку для оптимизации доменной структуры, а также порезку и упаковку.

Использование лазерной обработки позволяет улучшить магнитные свойства электротехнической анизотропной стали.

Группа НЛМК гарантирует высокое качество производимой электротехнической анизотропной стали за счет жесткого контроля технологии производства, качества используемых материалов и конечной продукции.



## СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА



## РАЗМЕРНЫЙ СОРТАМЕНТ

Прокат холоднокатаный тонколистовой электротехнической анизотропной стали (с ориентированным зерном) поставляется в соответствии с требованиями отечественных, зарубежных, корпоративных стандартов и технических условий.

Толщина проката - 0,15; 0,20; 0,23; 0,27; 0,28; 0,30; 0,35; 0,50 мм.

Ширина проката:

- в рулонах - до 1020 мм включительно;
- в ленте - от 80 до 500 мм включительно;
- в ленте толщиной 0,15 мм - от 16 до 80 мм включительно.

Внутренний диаметр рулонов – 500 мм, для ленты толщиной 0,15 мм - 270 мм.

Масса рулонов - до 5 т. По согласованию с заказчиком масса рулонов может быть увеличена.

Масса одного отрезка ленты в рулоне должна быть не менее массы, вычисленной из расчета 0,5кг на 1 мм ширины ленты.

## ТРЕБОВАНИЯ К ДОПУСКАМ В СООТВЕТСТВИИ С СТО 05757665-008

Номинальная толщина проката, мм	0,23; 0,27; 0,30		0,35; 0,50	
Максимальные отклонения по толщине стали, мм	±0,02		±0,03	
Максимальные отклонения толщины в области сварного шва, не более, мм		0,02		
Поперечная разнотолщина <sup>*</sup> , не более, мм		0,02		
Продольная разнотолщина на 1500 мм длины, не более, мм		0,02		
Заусенец, не более, мм		0,020		
Номинальная ширина проката, мм	L ≤ 250	250 < L ≤ 500	L > 500	
Предельные отклонения по ширине, мм	+0,8	+1,2	+0,5%	
Отношение высоты неплоскости к ее длине, %, не более		1,5		
Высота волны <sup>*</sup> , не более, мм		3,0		
Серповидность стали на 1500 мм длины <sup>*</sup> , не более, мм		1,0		
Число перегибов		≥ 5		
Остаточные напряжения (максимальный зазор по линии разреза) <sup>**</sup> , мм		≤ 1,0		

Прокат с другими требованиями по сортаменту может быть произведен по специальному заказу после дополнительного согласования.

<sup>\*</sup> Для ширины более 150 мм.

<sup>\*\*</sup> Для ширины более 500 мм.

## МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА

### СОРТАМЕНТ И МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ АНИЗОТРОПНОЙ СТАЛИ ПО СТО 05757665-008

Марка ЭАС	Номинальная толщина, мм	Гарантированные удельные магнитные потери, Вт/кг, не более		Гарантируемая магнитная поляризация, Тл, не менее	Типичные удельные магнитные потери, Вт/кг, средние		Типичная магнитная поляризация, Тл, средняя
		P <sub>1,5/50</sub>	P <sub>1,7/50</sub>		J <sub>800</sub> (B <sub>800</sub> )	P <sub>1,5/50</sub>	P <sub>1,7/50</sub>
NV23S-095L	0,23	-	0,95	1,84	0,66	0,94	1,87
NV23P-095		-	0,95	1,88	0,66	0,94	1,88
NV23S-100L		-	1,00	1,84	0,68	0,98	1,86
NV23S-100		0,70	1,00	1,86	0,69	0,98	1,87
NV23S-110		0,73	1,10	1,85	0,72	1,05	1,87
NV23S-120		0,77	1,20	1,83	0,73	1,12	1,86
NV23S-127		0,80	1,27	1,82	-	-	-
NV27P-100	0,27	-	1,00	1,88	0,72	0,99	1,89
NV27S-100L		-	1,00	1,84	0,72	0,99	1,86
NV27S-105L		-	1,05	1,84	0,73	1,03	1,86
NV27S-105		0,74	1,05	1,86	0,73	1,03	1,87
NV27S-110		0,75	1,10	1,86	0,74	1,08	1,88
NV27S-120		0,80	1,20	1,84	0,78	1,12	1,87
NV27S-130		0,85	1,30	1,83	0,84	1,23	1,85
NV27S-140	0,30	0,89	1,40	1,82	-	-	-
NV30P-105		-	1,05	1,88	0,75	1,04	1,88
NV30S-110L		-	1,10	1,84	0,77	1,08	1,86
NV30S-110		0,78	1,10	1,86	0,77	1,08	1,87
NV30S-120		0,80	1,20	1,86	0,80	1,14	1,87
NV30S-130		0,85	1,30	1,84	0,85	1,25	1,87
NV30S-140		0,89	1,40	1,78	-	-	-
NV35S-120	0,35	0,90	1,20	1,86	0,87	1,19	1,87
NV35S-130		0,95	1,30	1,83	0,91	1,25	1,87
NV35S-145		1,00	1,45	1,81	0,97	1,33	1,86
NV50S-150	0,50	1,50	-	1,88 <sup>**</sup>	-	-	-
NV50S-200		2,00	-	1,85 <sup>**</sup>	-	-	-

<sup>\*</sup> Для ширины более 150 мм.

<sup>\*\*</sup> Для ширины более 500 мм.

<sup>\*</sup> Индекс L - прокат с лазерной обработкой поверхности (оптимизированной доменной структурой).

При использовании данной стали не рекомендуется ее отжиг (нагрев выше 450°C).

<sup>\*\*</sup> Для J<sub>2500</sub> (B<sub>2500</sub>)

**СОРТАМЕНТ И МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ АНИЗОТРОПНОЙ СТАЛИ ПО ГОСТ Р 53934**

Марка ЭАС	Номинальная толщина, мм	Гарантированные удельные магнитные потери, Вт/кг, не более		Гарантированная магнитная поляризация, Тл, не менее	Типичные удельные магнитные потери, Вт/кг, средние	Типичная магнитная поляризация, Тл, средняя
		P <sub>1,5/50</sub>	P <sub>1,7/50</sub>		P <sub>1,7/50</sub>	B <sub>800</sub>
T95-23D	0,23	-	0,95	1,87	0,94	1,87
T100-23D		-	1,00	1,86	0,98	1,86
T105-23D		-	1,05	1,85	1,03	1,86
T110-23S		-	1,10	1,85	1,05	1,87
T120-23S		-	1,20	1,83	1,12	1,86
T127-23S		-	1,27	1,82	-	-
T103-27P		-	1,03	1,88	1,02	1,88
T100-27D		-	1,00	1,86	0,99	1,86
T105-27D		-	1,05	1,85	1,03	1,86
T105-27S		-	1,05	1,87	1,03	1,88
T110-27S		-	1,10	1,86	1,08	1,88
T120-27S		-	1,20	1,84	1,12	1,87
T130-27S		-	1,30	1,83	1,23	1,85
T140-27S		-	1,40	1,82	-	-
T100-30P	0,30	-	1,00	1,88	-	-
T105-30P		-	1,05	1,88	1,04	1,88
T111-30P		-	1,11	1,88	1,09	1,88
T105-30D		-	1,05	1,86	1,04	1,86
T110-30D		-	1,10	1,85	1,08	1,86
T111-30S		-	1,11	1,87	1,09	1,88
T120-30S		-	1,20	1,86	1,14	1,87
T130-30S		-	1,30	1,84	1,25	1,87
T140-30S		-	1,40	1,82	-	-
T120-35S	0,35	-	1,20	1,86	1,19	1,87
T130-35S		-	1,30	1,83	1,25	1,87
T145-35S		-	1,45	1,81	1,33	1,86
T150-50S		1,50	-	1,88 **	1,37***	1,92
T175-50S		1,75	-	1,85**	-	-

\* индекс S – прокат обычного качества

индекс P – прокат с высокой магнитной индукцией

индекс D – прокат с оптимизированной доменной структурой (например, лазерной обработкой поверхности).

\*\* для J<sub>2500</sub> (B<sub>2500</sub>)

\*\*\* для P<sub>1,5/50</sub>

Измерение магнитных свойств производится по IEC 60404, ГОСТ 12119.

Справочная формула: удельные потери при 60 Гц = удельные потери при 50 Гц × 1,316.

**СОРТАМЕНТ И МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ АНИЗОТРОПНОЙ СТАЛИ ПО ГОСТ 21427.4**

Марка ЭАС	Номи-нальная толщина, мм	Гарантированные удельные магнитные потери, Вт/кг, не более		Гарантированная магнитная индукция, Тл, не менее	Типичные удельные магнитные потери, Вт/кг, не более	Типичная магнитная индукция, Тл, не менее	
		P <sub>1,5/50</sub>	P <sub>1,7/50</sub>		P <sub>1,5/50</sub>	P <sub>1,7/50</sub>	B <sub>800</sub>
3409	0,27	-	1,08	1,72	-	0,74	1,06
3408		-	1,14	1,71	-	0,78	1,11
3407		-	1,20	1,68	-	0,80	1,12
3406		-	1,27	1,62	-	-	-
3405		-	1,38	1,61	-	-	-
3413		1,15	-	-	1,85	-	-
3409		-	1,14	1,72	-	0,80	1,12
3408		-	1,20	1,71	-	0,82	1,16
3407		-	1,26	1,68	-	0,86	1,22
3406		-	1,33	1,62	-	-	-
3405		-	1,40	1,61	-	-	-
3404		-	1,50	1,60	-	-	-
3413		1,19	-	-	1,85	-	-
3412		1,30	-	-	1,80	-	-
3409	0,30	-	1,24	1,72	-	0,90	1,22
3408		-	1,30	1,71	-	0,91	1,25
3407		-	1,36	1,68	-	0,97	1,32
3406		-	1,43	1,62	-	-	-
3405		-	1,50	1,61	-	-	-
3404		-	1,60	1,60	-	-	-
3413		1,30	-	-	1,85	-	-
3414	0,35	1,50	-	-	1,88	-	-
3413		1,75	-	-	1,85	-	-
3412		2,00	-	-	1,80	-	-
3411		2,45	-	-	1,75	-	-

**СОРТАМЕНТ И МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ АНИЗОТРОПНОЙ СТАЛИ ПО ГОСТ 21427.4**

Марка ЭАС	Номи-нальная толщина, мм	Удельные магнитные потери, Вт/кг, не более		Магнитная индукция, Тл, не менее, при напряженности магнитного поля, А/м				
		P <sub>1,5/400</sub>	B <sub>40</sub>	B <sub>80</sub>	B <sub>200</sub>	B <sub>400</sub>	B <sub>1000</sub>	B <sub>2500</sub>
3425	0,15	17,0	1,10	1,35	1,50	1,65	1,75	1,82

По согласованию с потребителем прокат может поставляться со специальными требованиями по магнитным свойствам.

**СООТВЕТСТВИЕ МАРОК ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ АНИЗОТРОПНОЙ СТАЛИ ПО КОРПОРАТИВНОМУ СТАНДАРТУ НЛМК С МАРКАМИ ПОДРУГИМ СТАНДАРТАМ**

Номи- нальная толщина металла, мм	СТО 05757665-008			ГОСТ 21427.1			ГОСТ Р 53934			EN 10107			IS 3024			ASTM A876							
	Марка	P <sub>1,7/50°</sub> , Вт/кг	B <sub>800°</sub> , Тл	Марка	P <sub>1,7/50°</sub> , Вт/кг	B <sub>800°</sub> , Тл	Марка	P <sub>1,7/50°</sub> , Вт/кг	B <sub>800°</sub> , Тл	Марка	P <sub>1,7/50°</sub> , Вт/кг	B <sub>800°</sub> , Тл	Марка	P <sub>1,7/50°</sub> , Вт/кг	B <sub>800°</sub> , Тл	Марка	P <sub>1,7/50°</sub> , Вт/кг	P <sub>1,7/60°</sub> , Вт/кг					
0,23	<b>Обычного качества</b>			Не предусмотрено	T110-23S	1,10	1,85	Не предусмотрено	M110-23S	1,10	1,78	23CG110	1,10	1,78	Не предусмотрено								
	NV23S-110	1,10	1,85		T110-23S	1,10	1,85		M110-23S	1,10	1,78	23CG110	1,10	1,78	Не предусмотрено								
	Не предусмотрено				Не предусмотрено				Не предусмотрено			Не предусмотрено			23H070	1,17	1,54						
	NV23S-120	1,20	1,83		T120-23S	1,20	1,83		M120-23S	1,20	1,78	23CG120	1,20	1,78	Не предусмотрено								
	NV23S-127	1,27	1,82		T127-23S	1,27	1,82		M127-23S	1,27	1,75	23CG127	1,27	1,75									
	<b>С высокой магнитной индукцией (ВПС)</b>			Не предусмотрено	Не предусмотрено			Не предусмотрено	Не предусмотрено			<b>С высокой магнитной индукцией (ВПС)</b>			Не предусмотрено								
	Не предусмотрено				M85-23P	0,85	1,88		23HP85	0,85	1,85	Не предусмотрено			Не предусмотрено								
	NV23P-095	0,95	1,88		M90-23P	0,90	1,88		23HP90	0,90	1,85												
	Не предусмотрено				M95-23P	0,95	1,88		23HP95	0,95	1,85												
	Не предусмотрено				M100-23P	1,00	1,85		23HP100	1,00	1,85				23P060	1,01	1,32						
	<b>С оптимизированной доменной структурой (с лазерной обработкой)</b>			Не предусмотрено	Не предусмотрено			Не предусмотрено	Не предусмотрено			<b>С оптимизированной доменной структурой (с лазерной обработкой)</b>			23Q054	0,90	1,19						
	Не предусмотрено				T95-23D	0,95	1,87		Не предусмотрено			Не предусмотрено			Не предусмотрено								
	NV23S-095L	0,95	1,84		T100-23D	1,00	1,86		Не предусмотрено														
	NV23S-100L	1,00	1,84		T105-23D	1,05	1,85		Не предусмотрено														
	Не предусмотрено				Не предусмотрено				Не предусмотрено														
0,27	<b>Обычного качества</b>			Не предусмотрено	Не предусмотрено			Не предусмотрено	Не предусмотрено			<b>Обычного качества</b>			Не предусмотрено								
	Не предусмотрено				3409	1,08	1,72		T105-27S	1,05	1,87	Не предусмотрено											
	NV27S-110	1,10	1,86		3408	1,14	1,71		T110-27S	1,10	1,86	Не предусмотрено			Не предусмотрено								
	NV27S-120	1,20	1,84		3407	1,20	1,68		T120-27S	1,20	1,84	Не предусмотрено			Не предусмотрено								
	Не предусмотрено				Не предусмотрено				Не предусмотрено			Не предусмотрено			27H074	1,24	1,63						
	NV27S-130	1,30	1,83	Не предусмотрено	3406	1,27	1,62	Не предусмотрено	T130-27S	1,30	1,83	Не предусмотрено			Не предусмотрено								
	NV27S-140	1,40	1,82		3405	1,38	1,61		T140-27S	1,40	1,82	Не предусмотрено			Не предусмотрено								
	<b>С высокой магнитной индукцией (ВПС)</b>				T90-27P	0,90	1,88		M90-27P	0,90	1,88	<b>С высокой магнитной индукцией (ВПС)</b>			Не предусмотрено								
	Не предусмотрено				T95-27P	0,95	1,88		M95-27P	0,95	1,88	Не предусмотрено			Не предусмотрено								
	NV27P-100	1,00	1,88		T103-27P	1,03	1,88		M100-27P	1,00	1,88	Не предусмотрено											
	Не предусмотрено			Не предусмотрено				M110-27P	1,10	1,88	Не предусмотрено			Не предусмотрено									
	<b>С оптимизированной доменной структурой (с лазерной обработкой)</b>			Не предусмотрено				Не предусмотрено			Не предусмотрено			27P066	1,11	1,46							
0,27	Не предусмотрено			Не предусмотрено	T95-27D	0,95	1,87	Не предусмотрено	Не предусмотрено			<b>С оптимизированной доменной структурой (с лазерной обработкой)</b>			Не предусмотрено								
	Не предусмотрено				Не предусмотрено				Не предусмотрено			Не предусмотрено			27Q057	0,96	1,26						
	NV27S-100L	1,00	1,84		T100-27D	1,00	1,86		Не предусмотрено			Не предусмотрено			Не предусмотрено								
	NV27S-105L	1,05	1,84		T105-27D	1,05	1,85		Не предусмотрено			Не предусмотрено			Не предусмотрено								



## УПАКОВКА

Упаковка продукции НЛМК обеспечивает защиту проката от травмирования при погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке, а также воздействия климатических условий внешней среды.

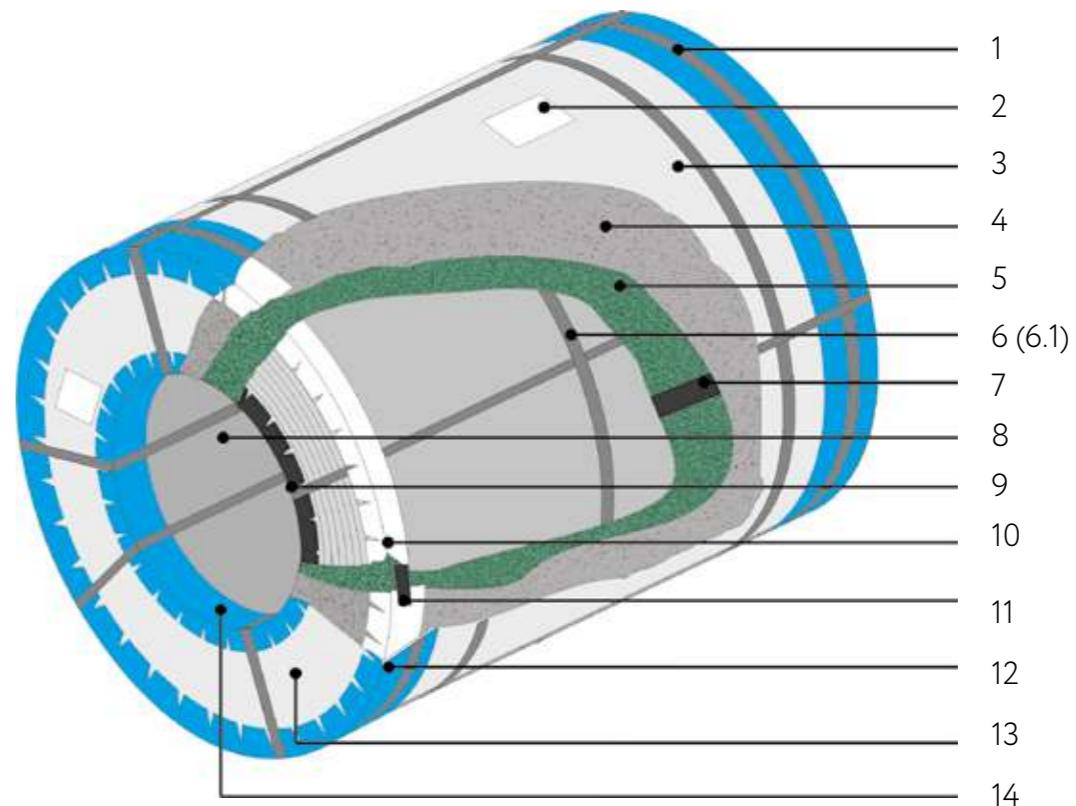
Разработаны и применяются схемы упаковки продукции на горизонтальной и вертикальной осях. Возможна поставка проката в контейнерах.

Основные схемы упаковки приведены на рисунках ниже. По согласованию с потребителем могут применяться другие упаковочные элементы.

Для сохранения от коррозии прокат в ненарушенной упаковке изготовителя рекомендуется хранить в крытых складских помещениях, исключающих попадание влаги.



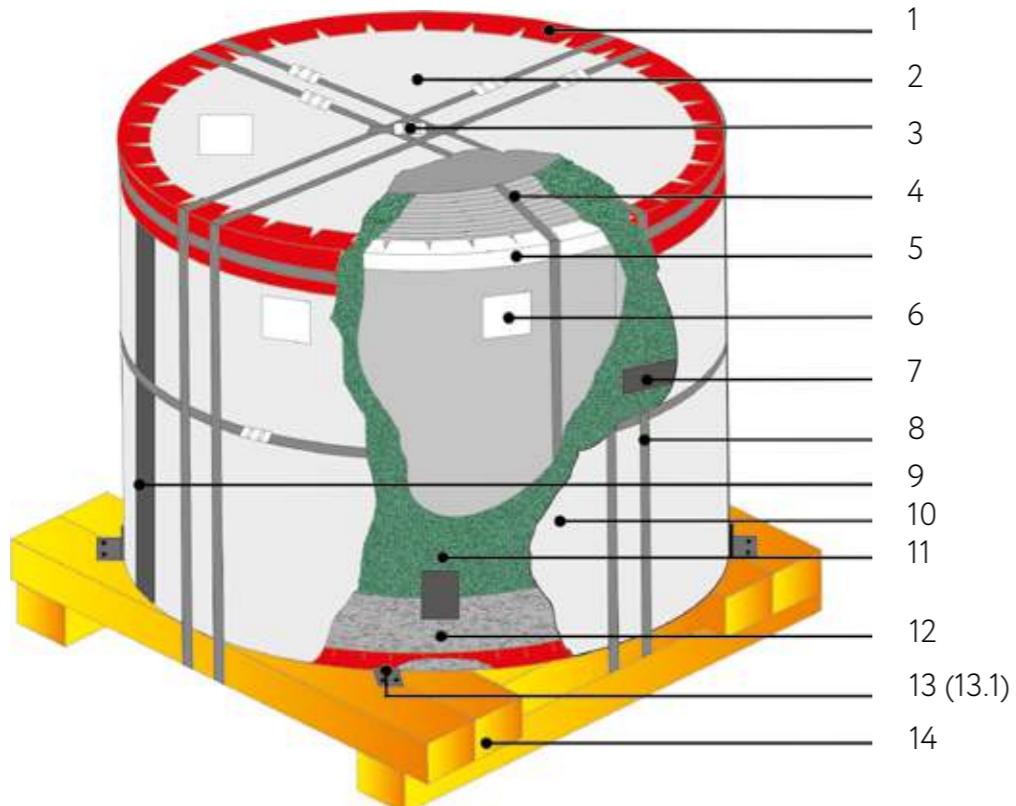
### СХЕМА УПАКОВКИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ОСИ



### ПРИМЕНЯЕМЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Номер позиции	Упаковочный элемент
1	Лента упаковочная полиэстеровая 1,3×25 мм
2	Этикетка отгрузочная
3	Лист упаковочный наружный стальной
4	Пленка полиэтиленовая
5	Бумага упаковочная антикоррозионная
6	Лента упаковочная полиэстеровая 1,0×19 мм
6.1	Лента упаковочная стальная 1,0×32 мм
7	Лента клейкая 100мм
8	Лист упаковочный внутренний
9	Лента упаковочная стальная 1,0×30-32 мм
10	Уголок защитный картонный 60×60 мм
11	Лента клейкая 50 мм
12	Уголок гофрированный наружный
13	Крышка торцевая стальная
14	Уголок гофрированный внутренний

## СХЕМА УПАКОВКИ НА ВЕРТИКАЛЬНОЙ ОСИ



## ПРИМЕНЯЕМЫЕ УПАКОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Номер позиции	Упаковочный элемент
1	Уголок гофрированный наружный
2	Крышка торцевая глухая
3	Замок упаковочный
4	Лента упаковочная полиэстеровая 1,3×25 мм
5	Уголок защитный картонный 60×60 мм
6	Этикетка отгрузочная
7	Лента клейкая 50 мм
8	Лента упаковочная стальная 0,8×32 мм
9	Лента клейкая 100 мм
10	Лист упаковочный наружный (стальной)
11	Бумага упаковочная антисорбционная
12	Пленка полиэтиленовая
13	Уголок металлический 75×75 мм
13.1	Гвозди
14	Поддон для отгрузки на вертикальной оси

## ЛОГИСТИКА

С 2013 года на производственных площадках г. Липецка и г. Екатеринбурга НЛМК возможно применение контейнерных перевозок электротехнической стали.

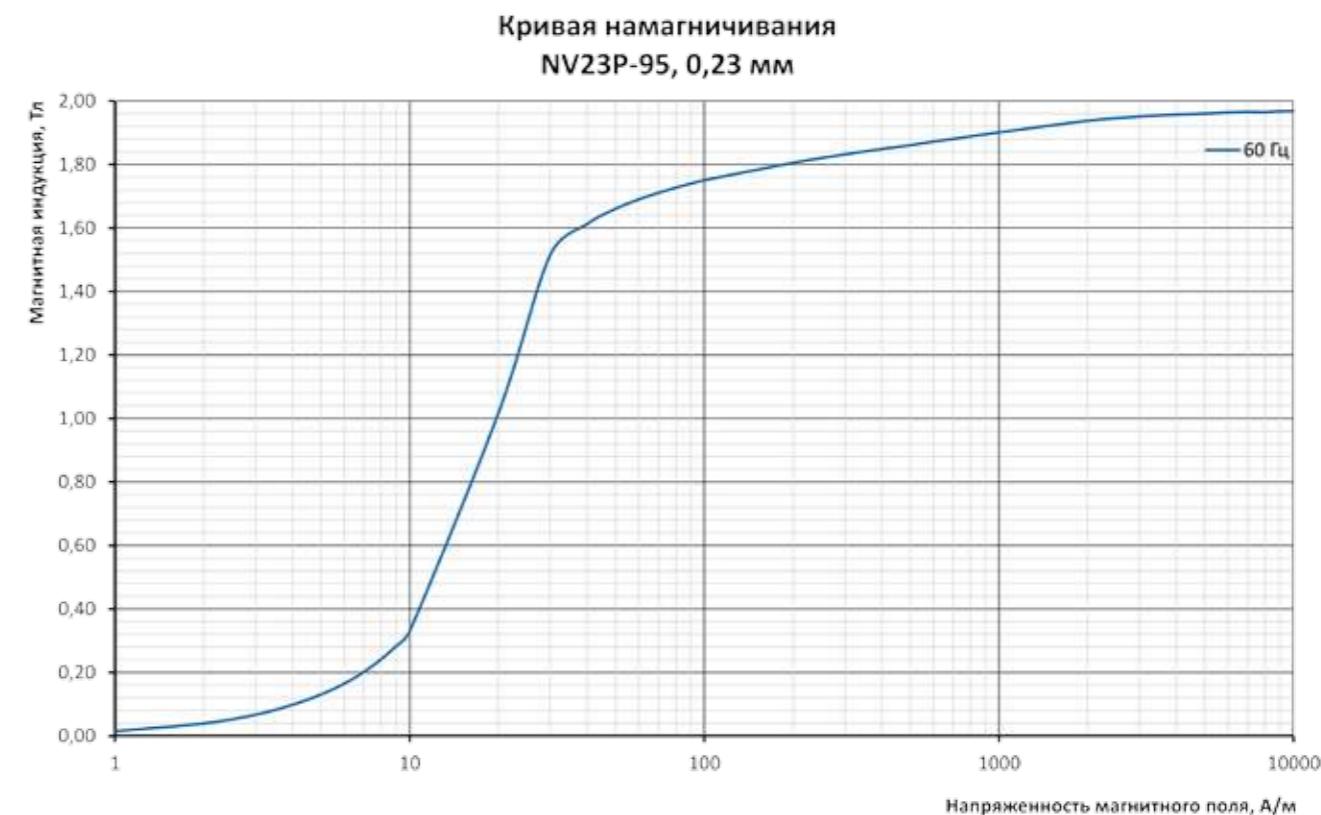
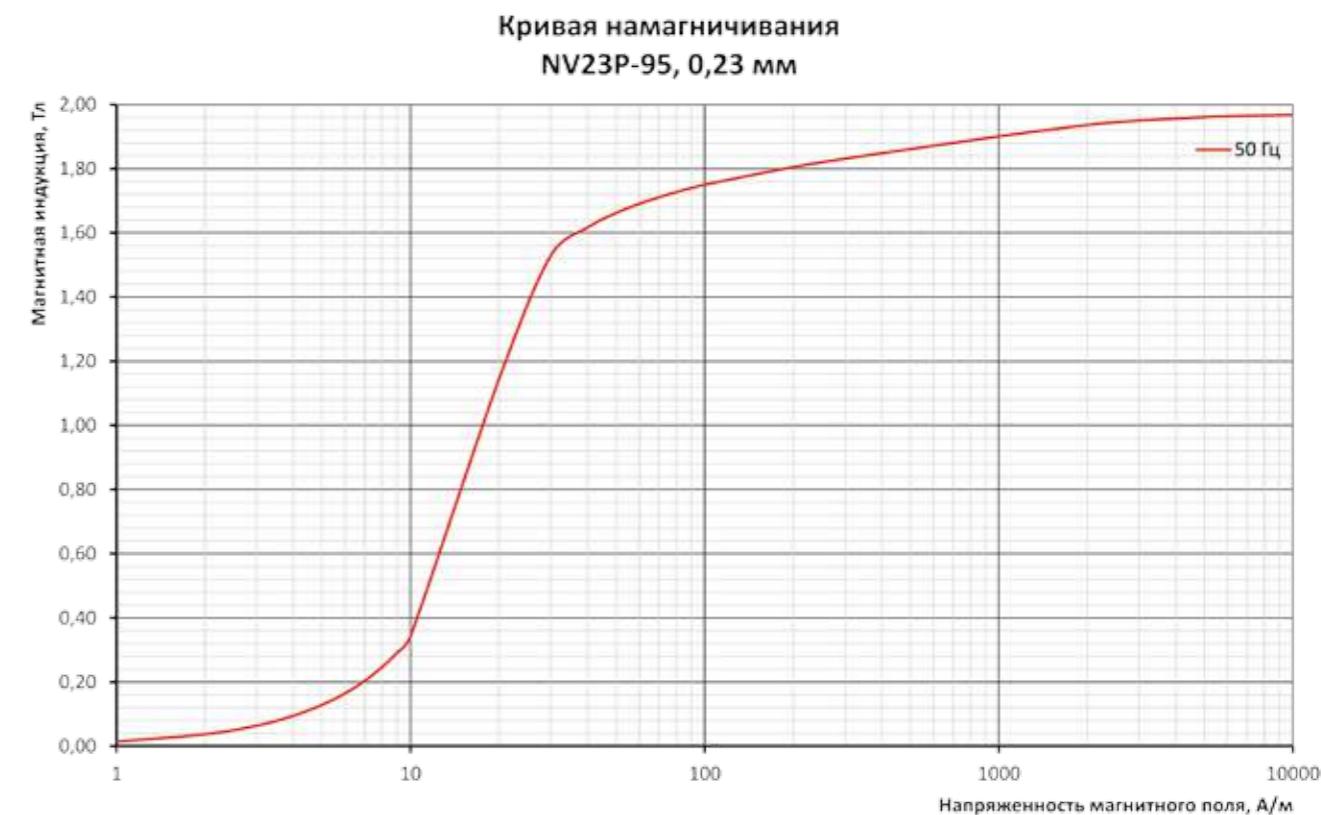
Перевозка в контейнерах, в сравнении с полуавтоматами, позволяет существенно снизить риски механических повреждений в пути следования, а также снижает вероятность образования коррозии. Доставка в контейнерах осуществляется в разные страны. Разработаны соответствующие маршруты и схемы раскрепления рулонов в контейнерах на горизонтальной и вертикальной осях.

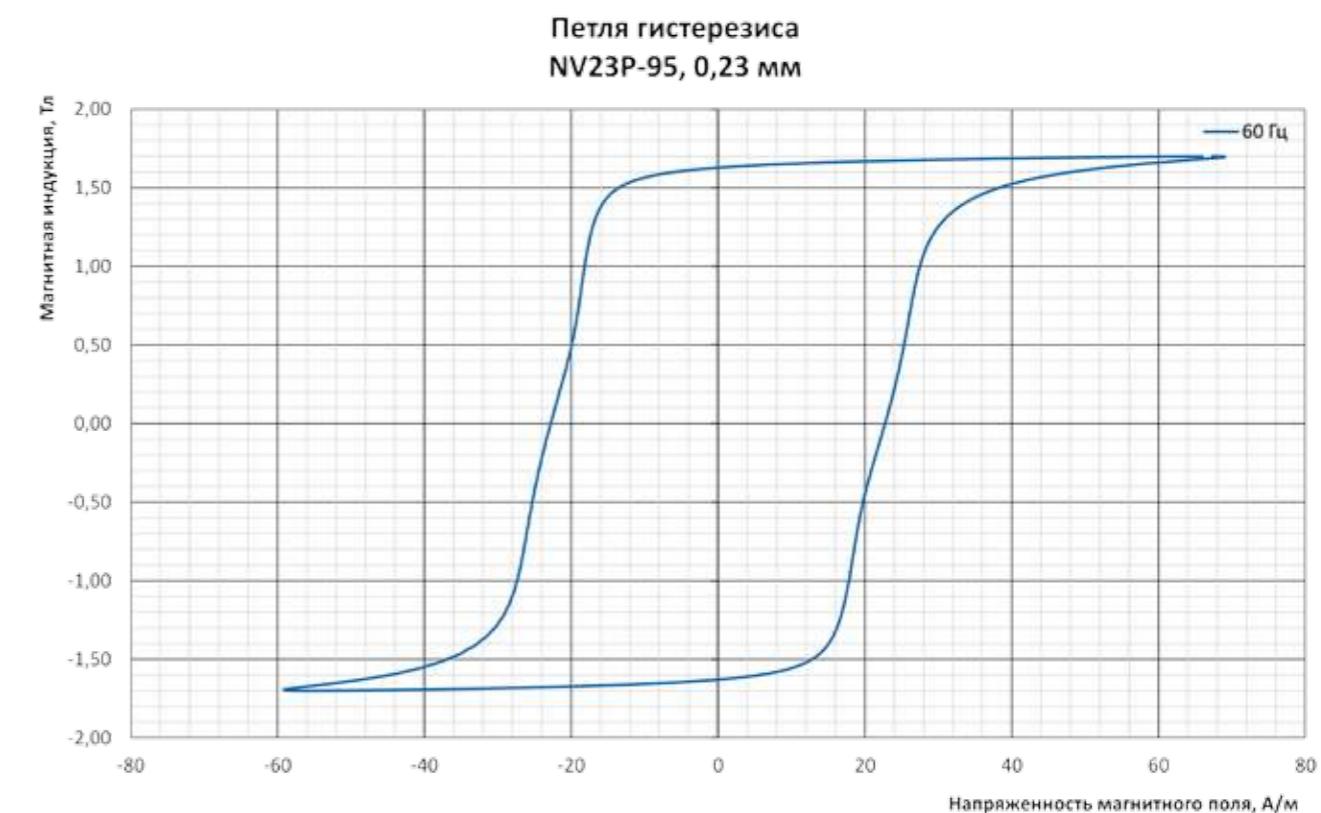
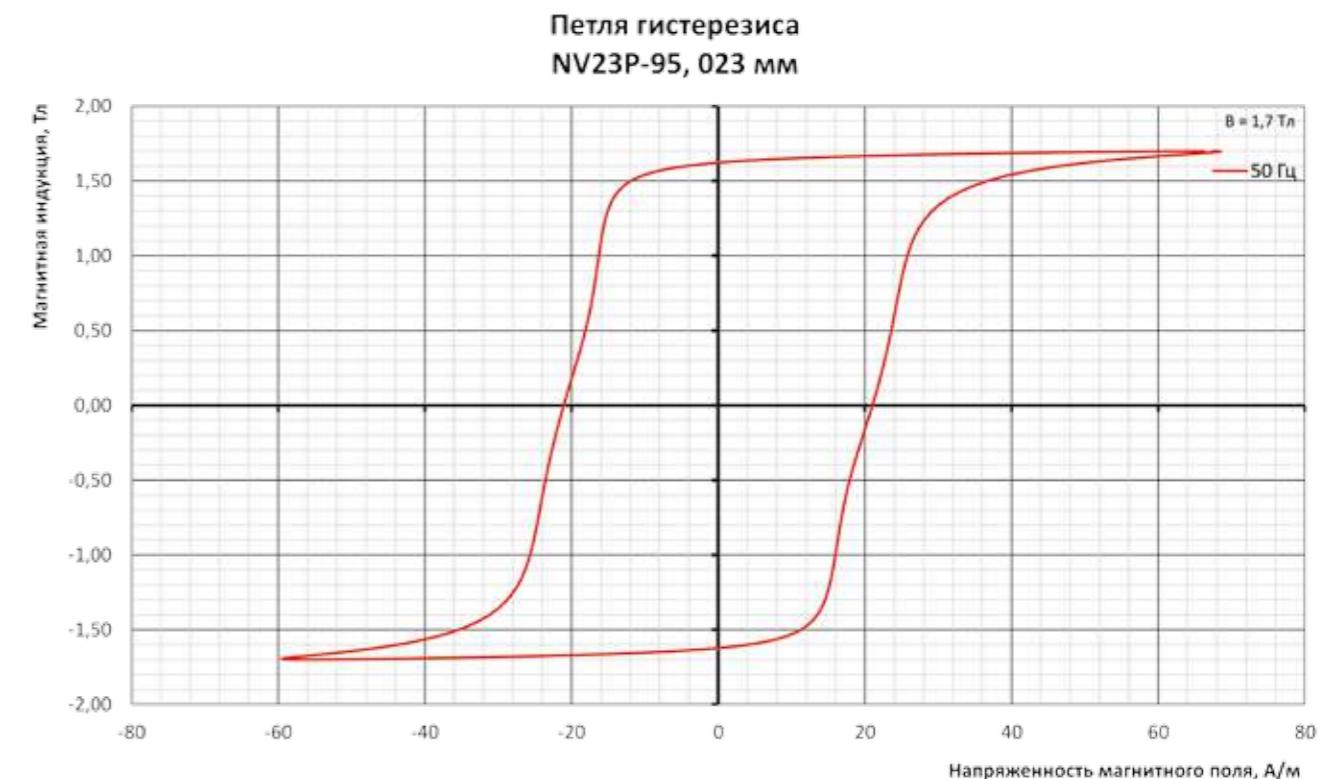


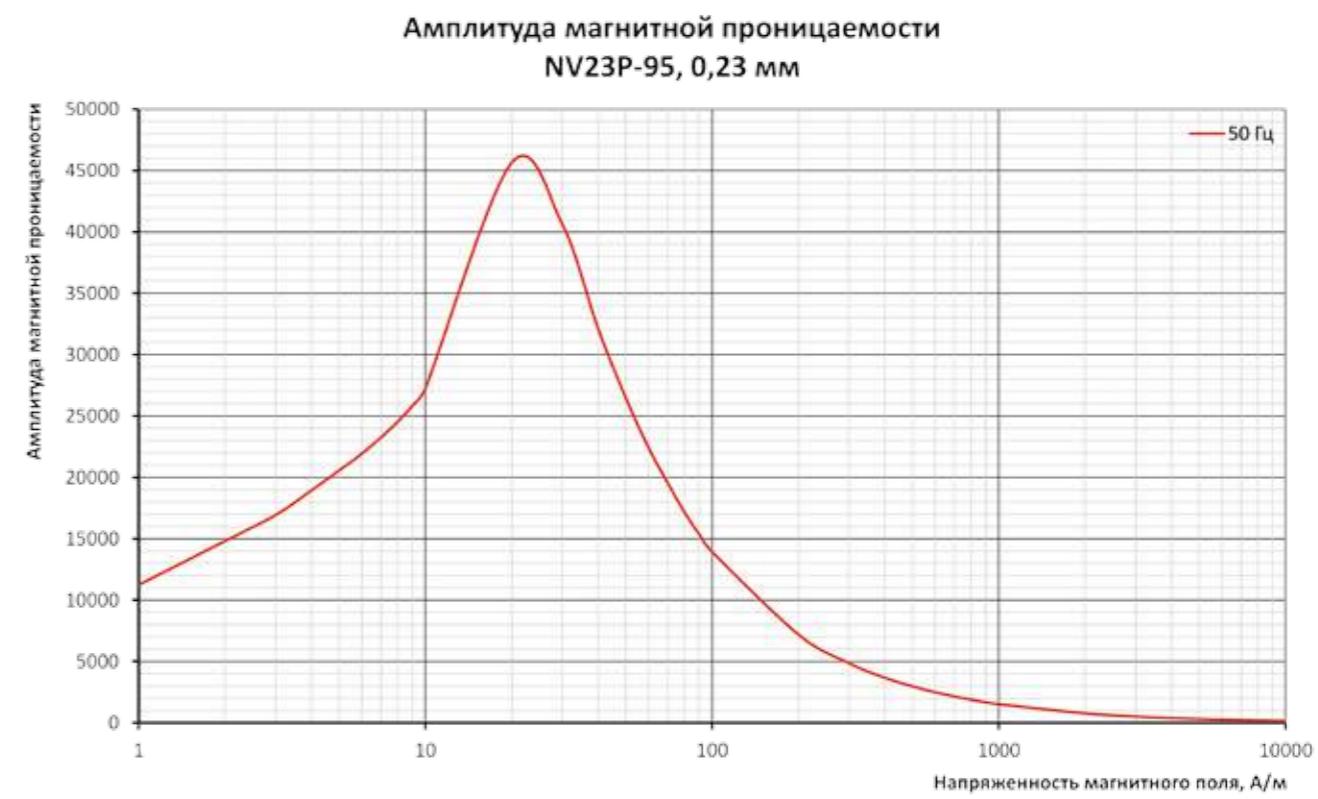
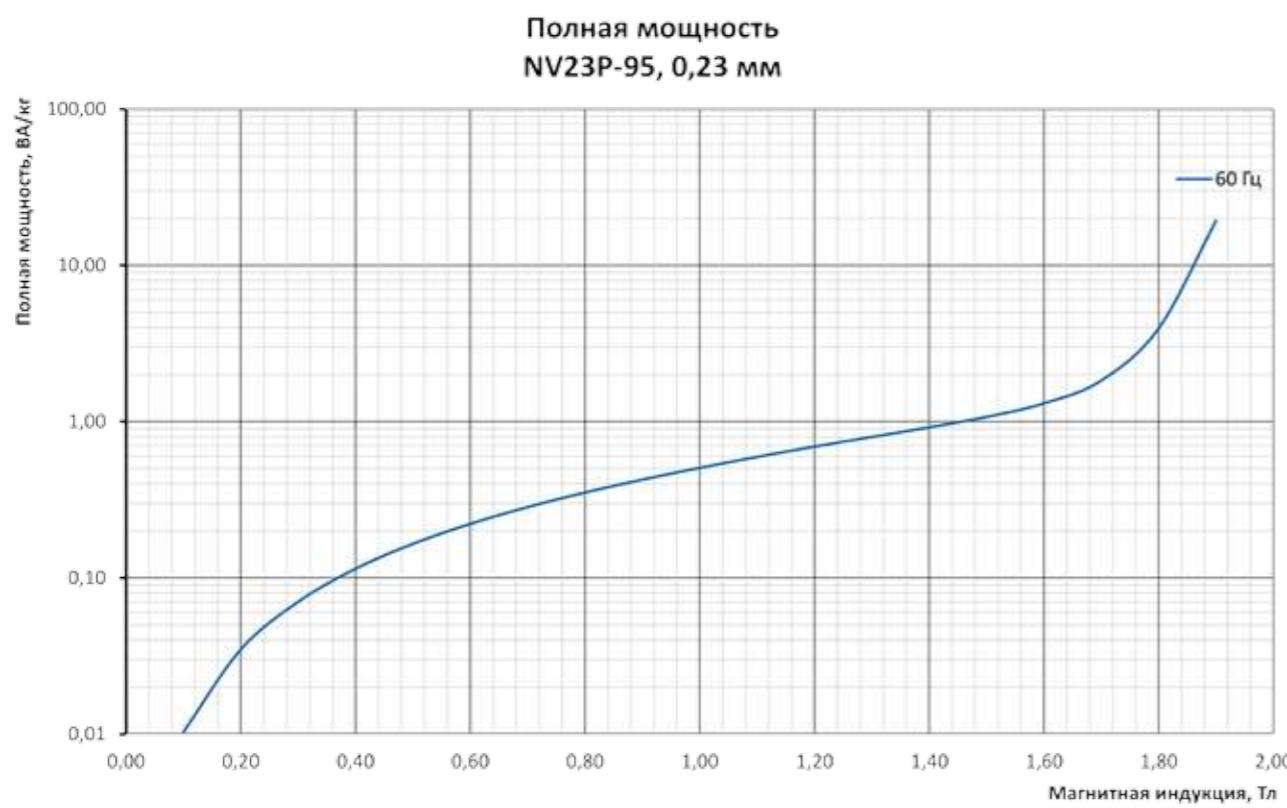
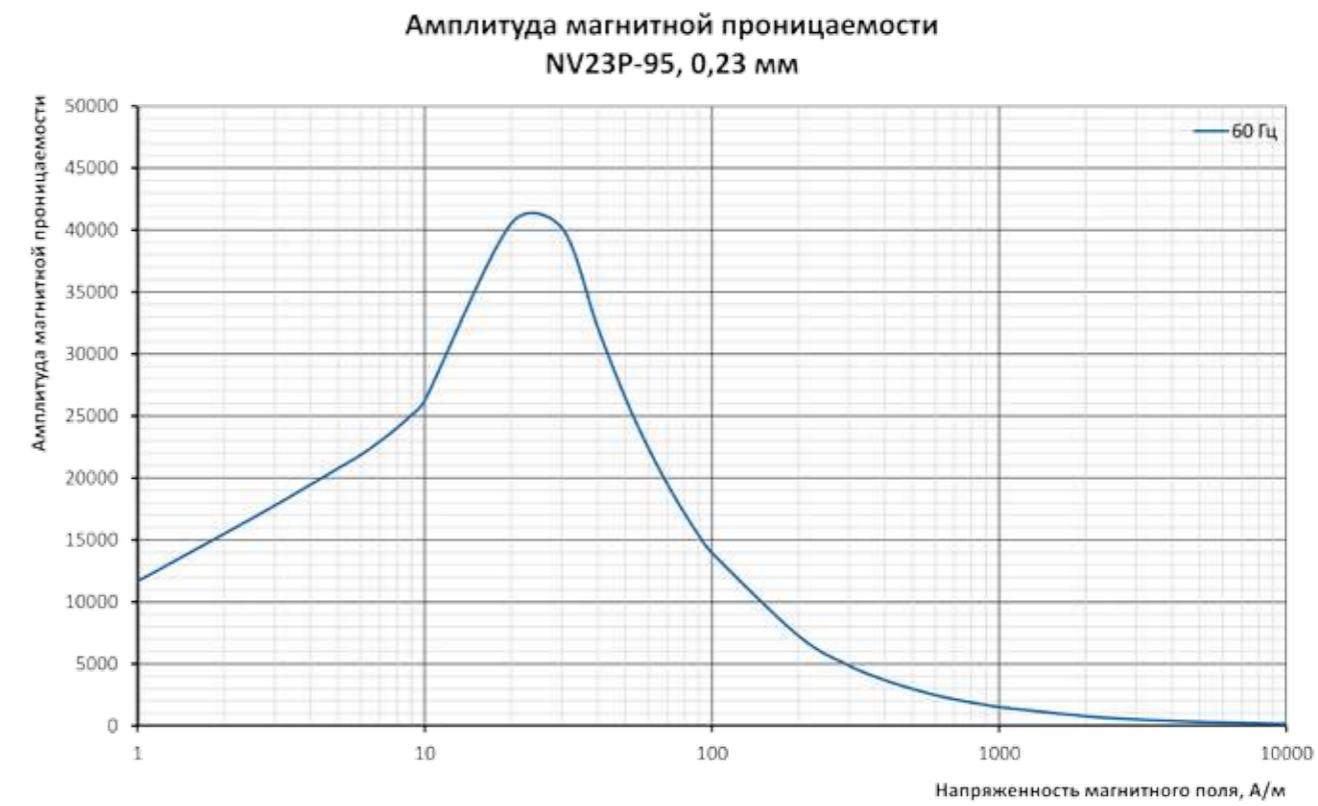
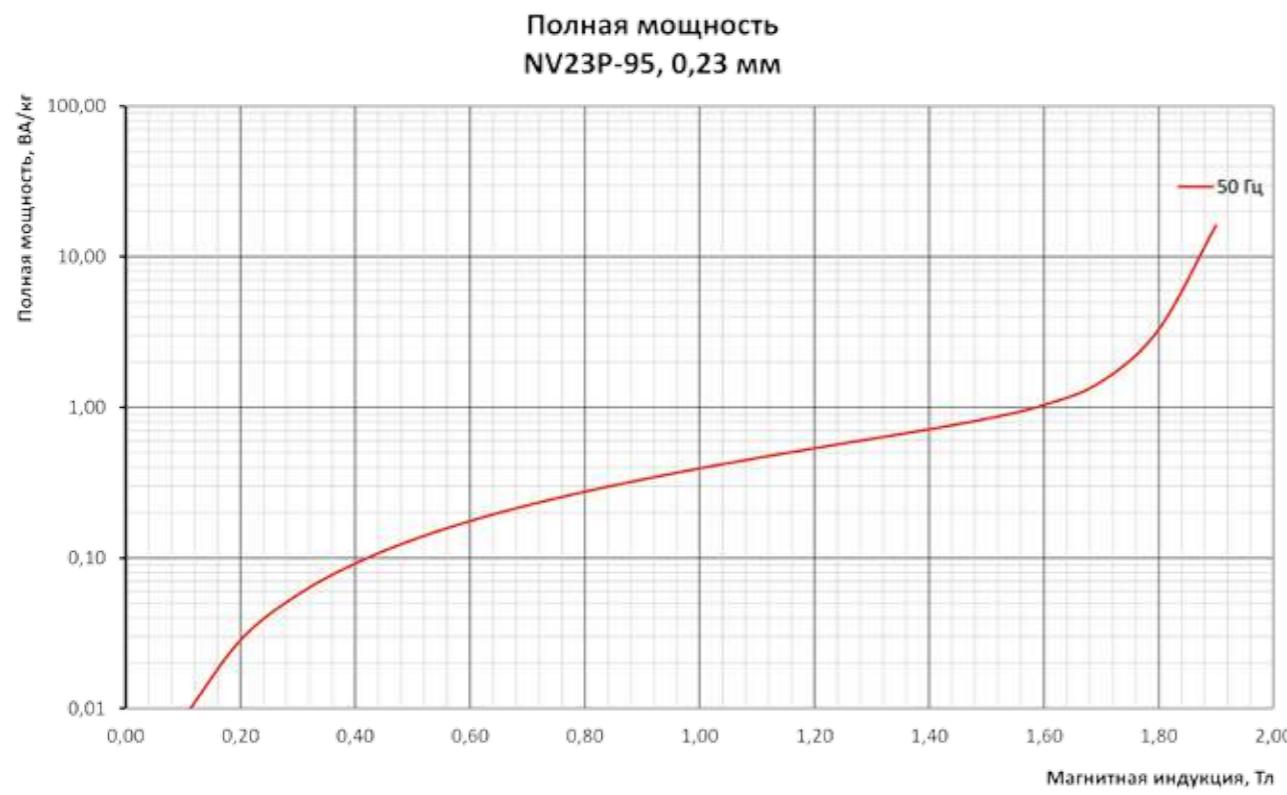
# ДИАГРАММЫ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ

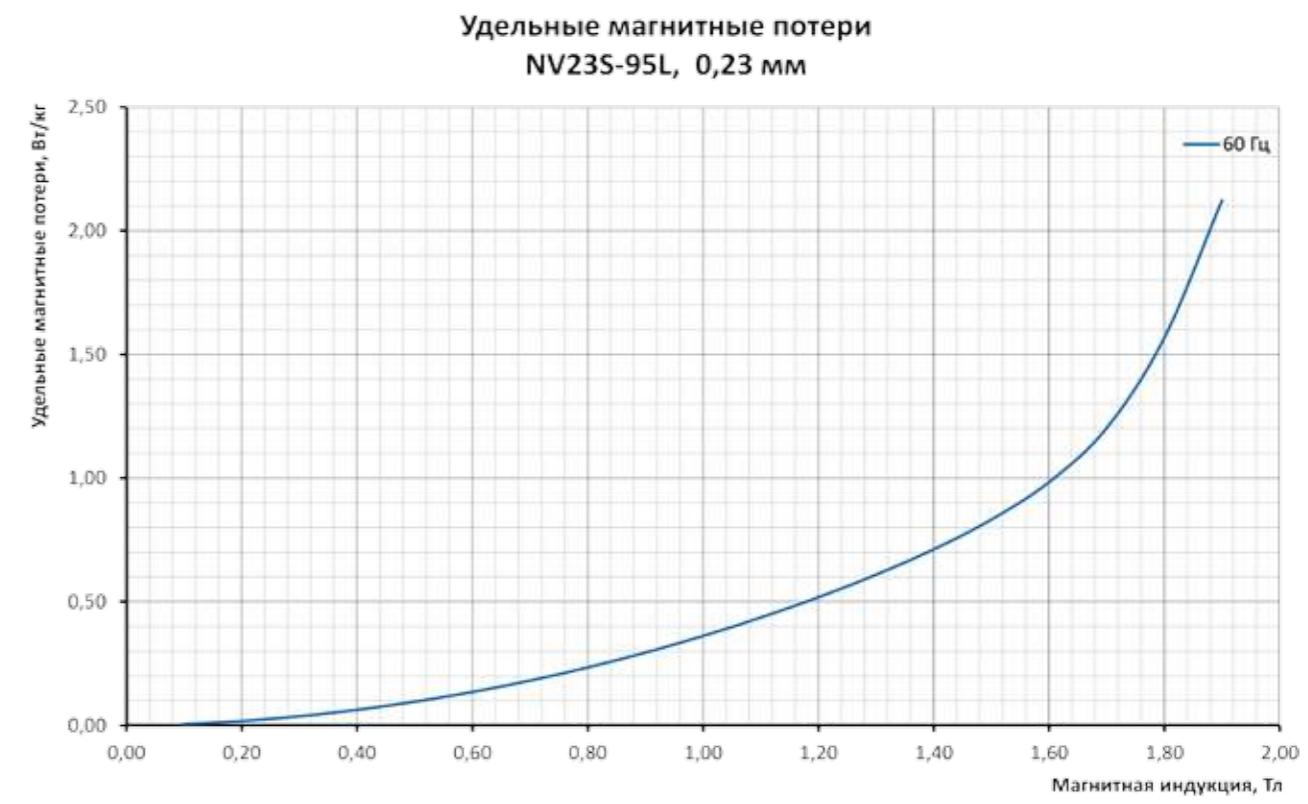
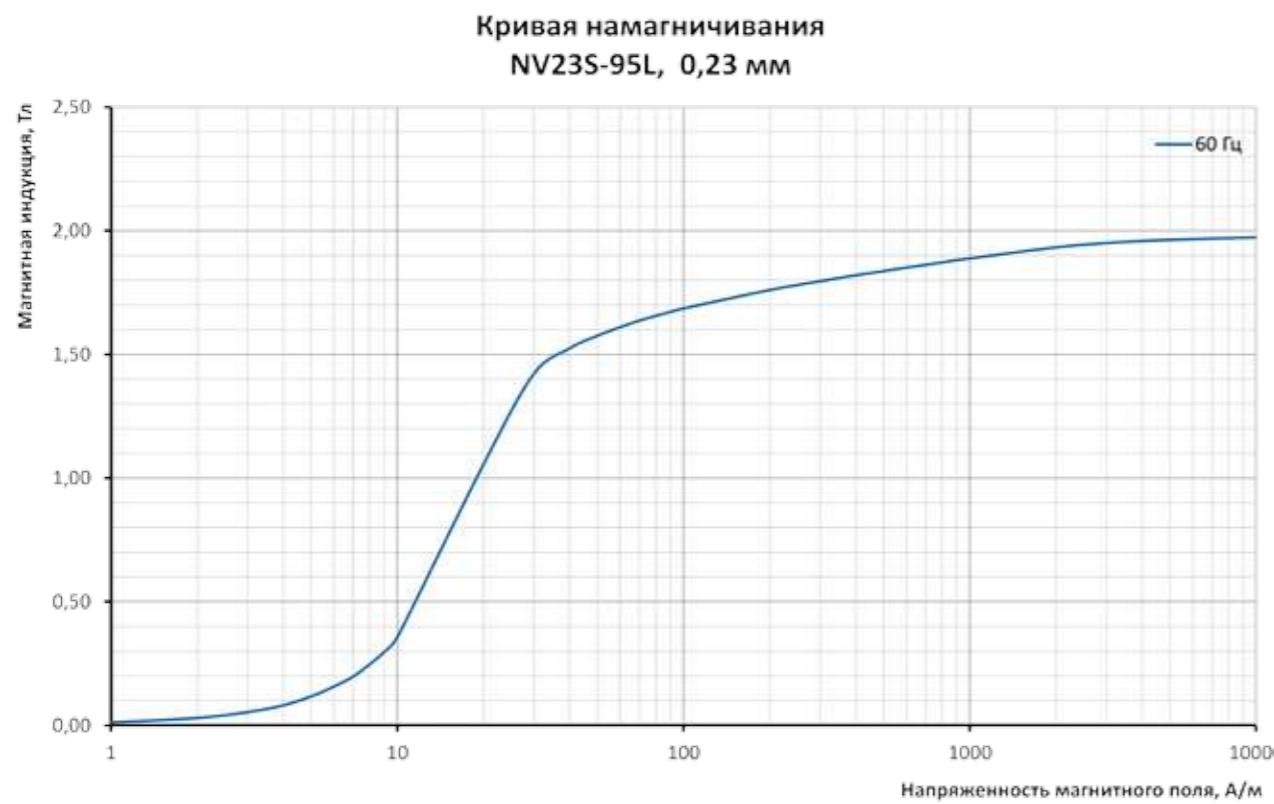
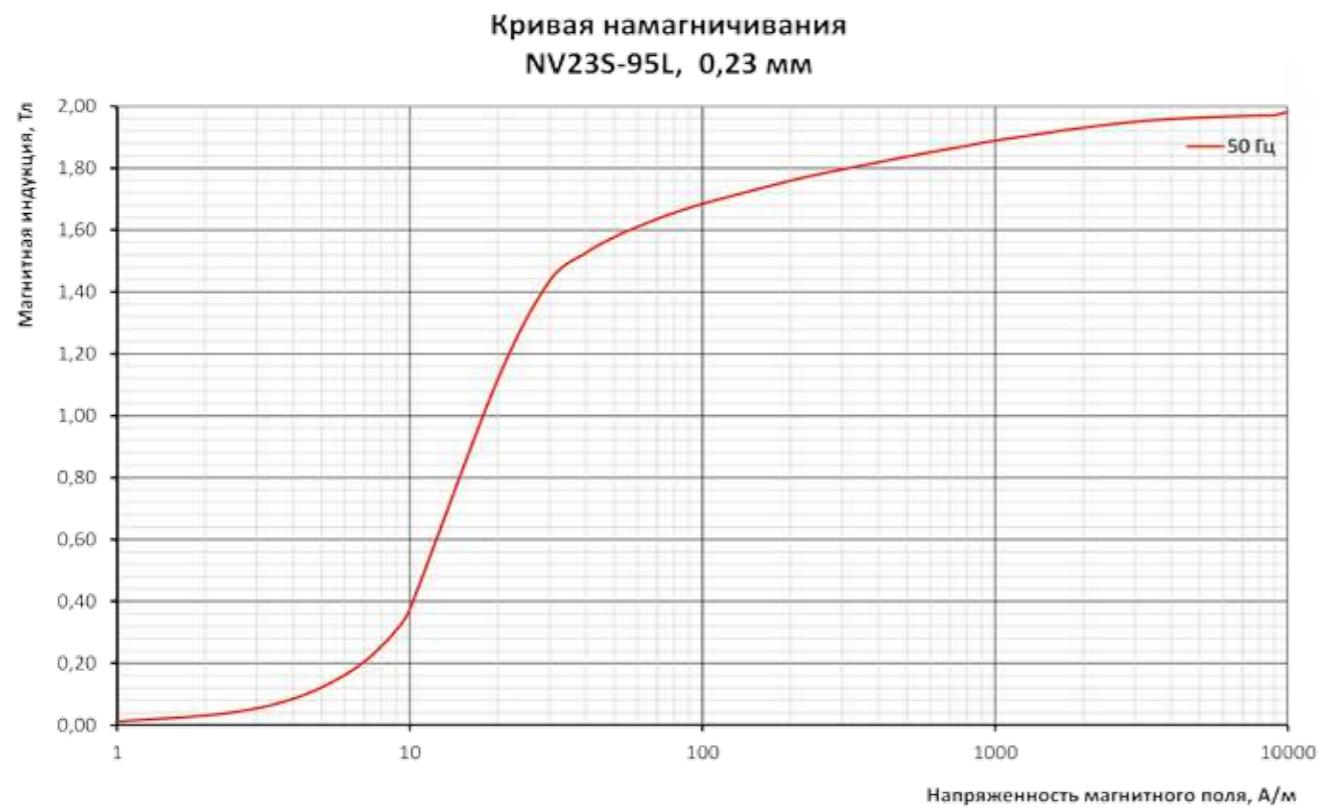
## СТРАНИЧНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ДИАГРАММ ПО МАГНИТНЫМ СВОЙСТВАМ МАРОК СТАЛИ

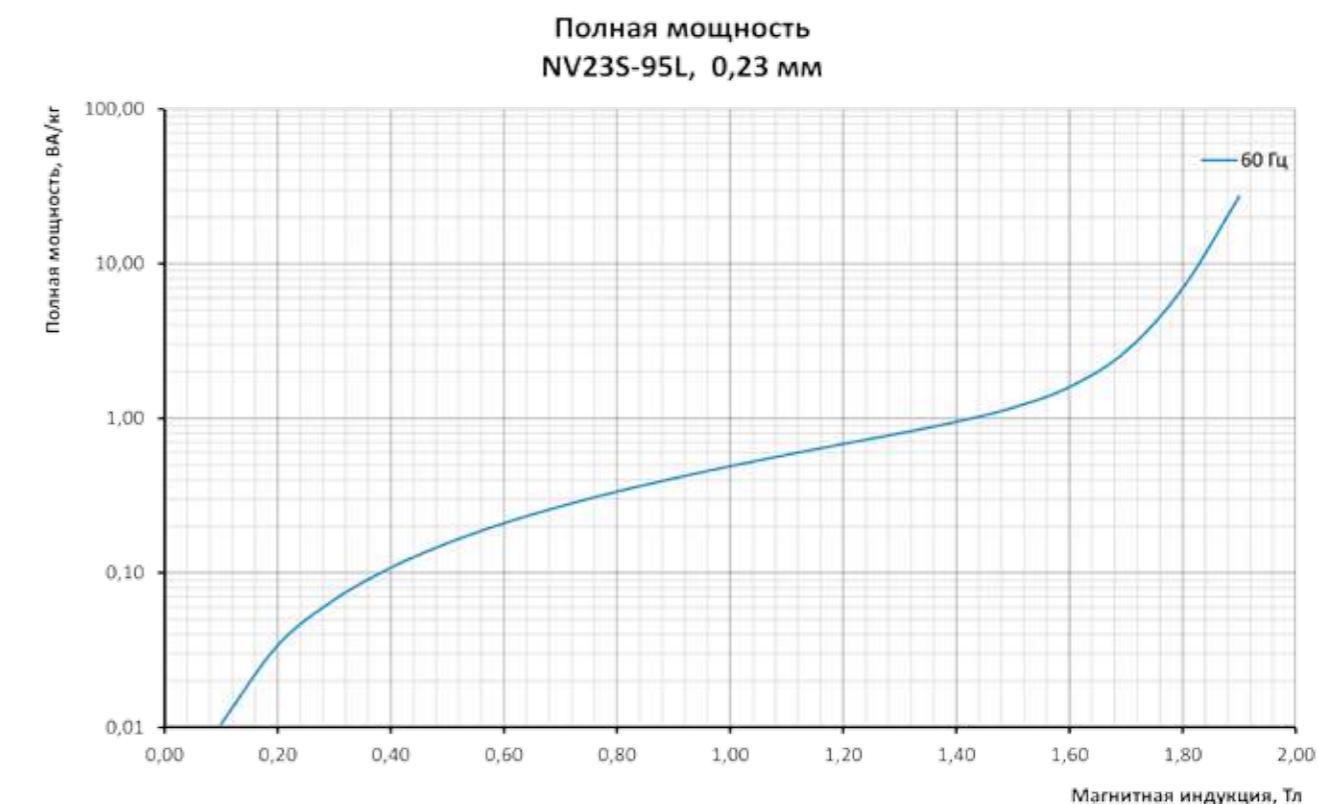
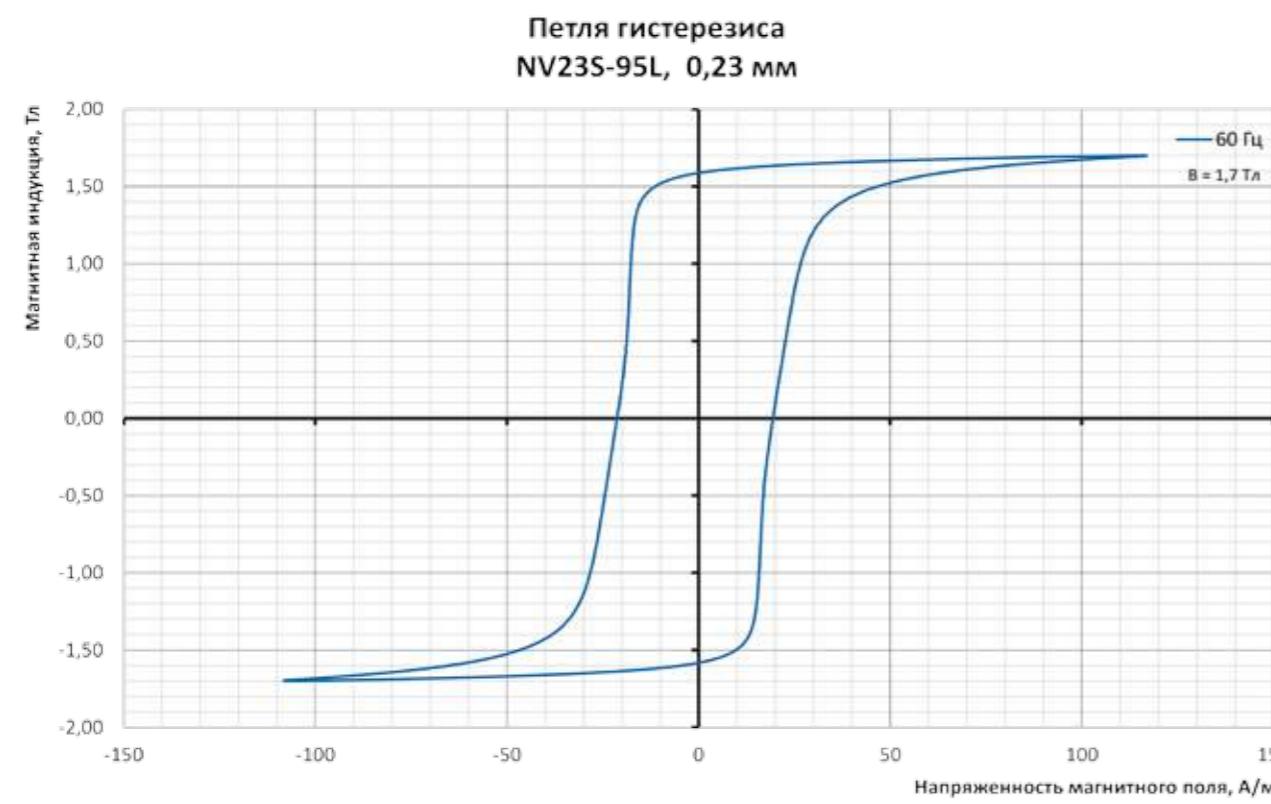
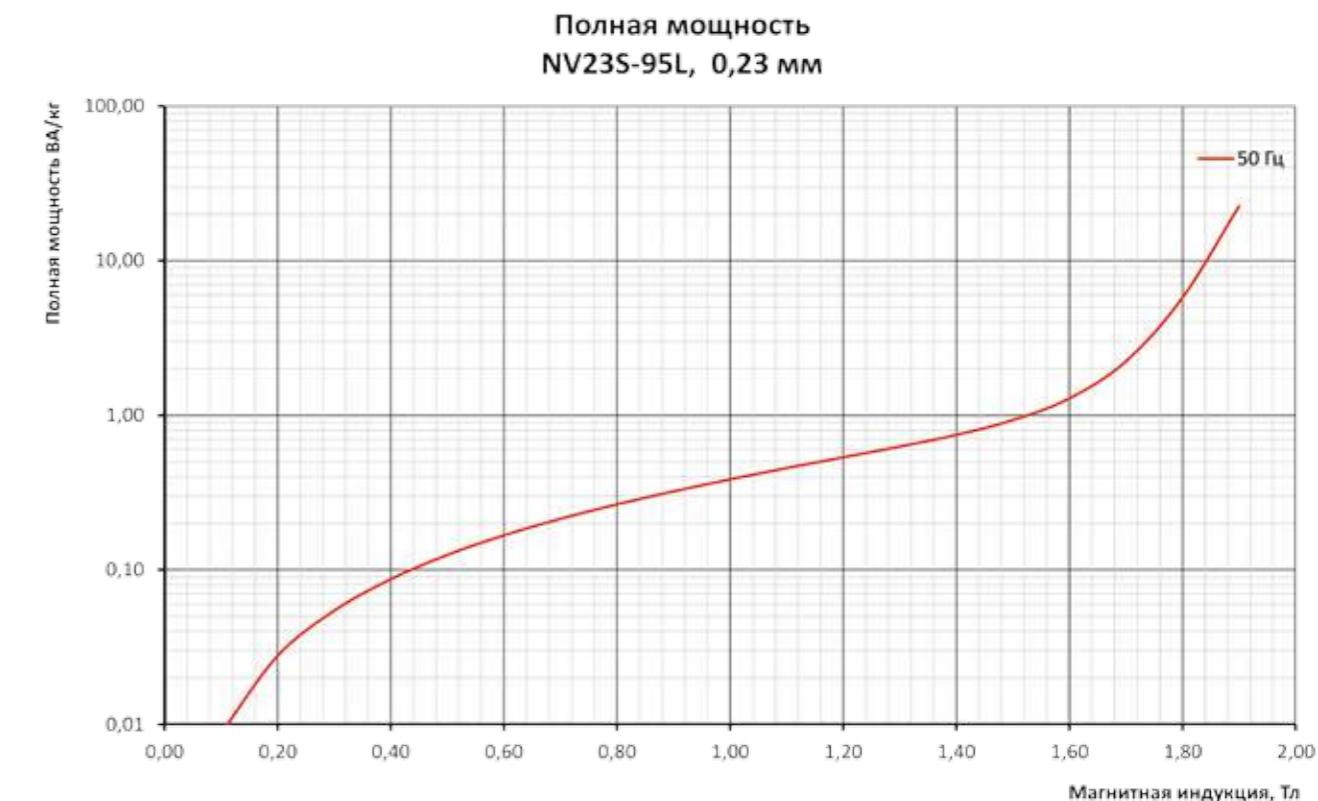
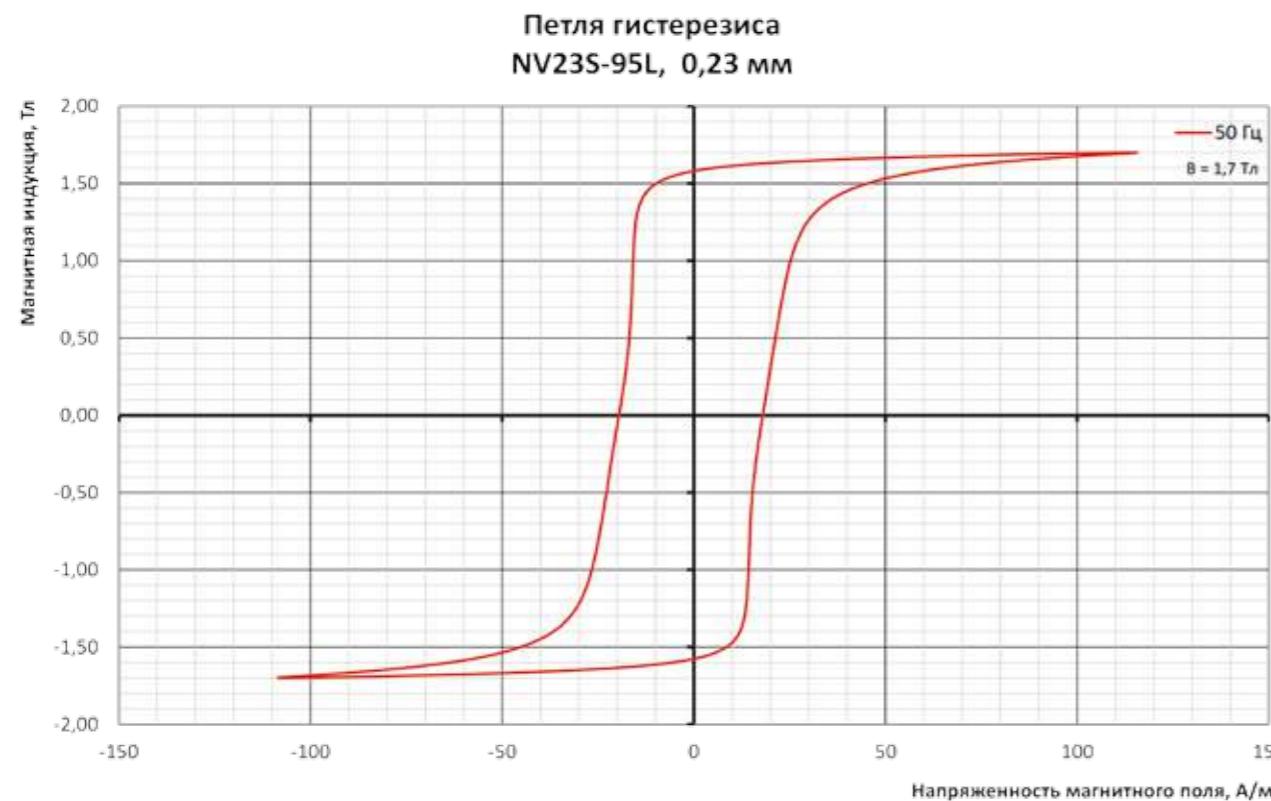
Толщина, мм	Марка стали по СТО 05757665-008	Кривые намагничивания	Кривые удельных магнитных потерь	Петли гистерезиса	Кривые полной мощности	Кривые амплитудной магнитной проницаемо- сти
0,23	NV23P-95	27	28	29	30	31
	NV23S-95L	32	33	34	35	36
	NV23S-100L	37	38	39	40	41
	NV23S-100	42	43	44	45	46
	NV23S-110	47	48	49	50	51
	NV23S-120	52	53	54	55	56
0,27	NV27P-100	57	58	59	60	61
	NV27S-100L	62	63	64	65	66
	NV27S-105L	67	68	69	70	71
	NV27S-105	72	73	74	75	76
	NV27S-110	77	78	79	80	81
	NV27S-120	82	83	84	85	86
0,30	NV30S-110L	92	93	94	95	96
	NV30S-110	97	98	99	100	101
	NV30S-120	102	103	104	105	106
	NV30S-130	107	108	109	110	111
	NV35S-120	112	113	114	115	116
	NV35S-130	117	118	119	120	121
	NV35S-145	122	123	124	125	126

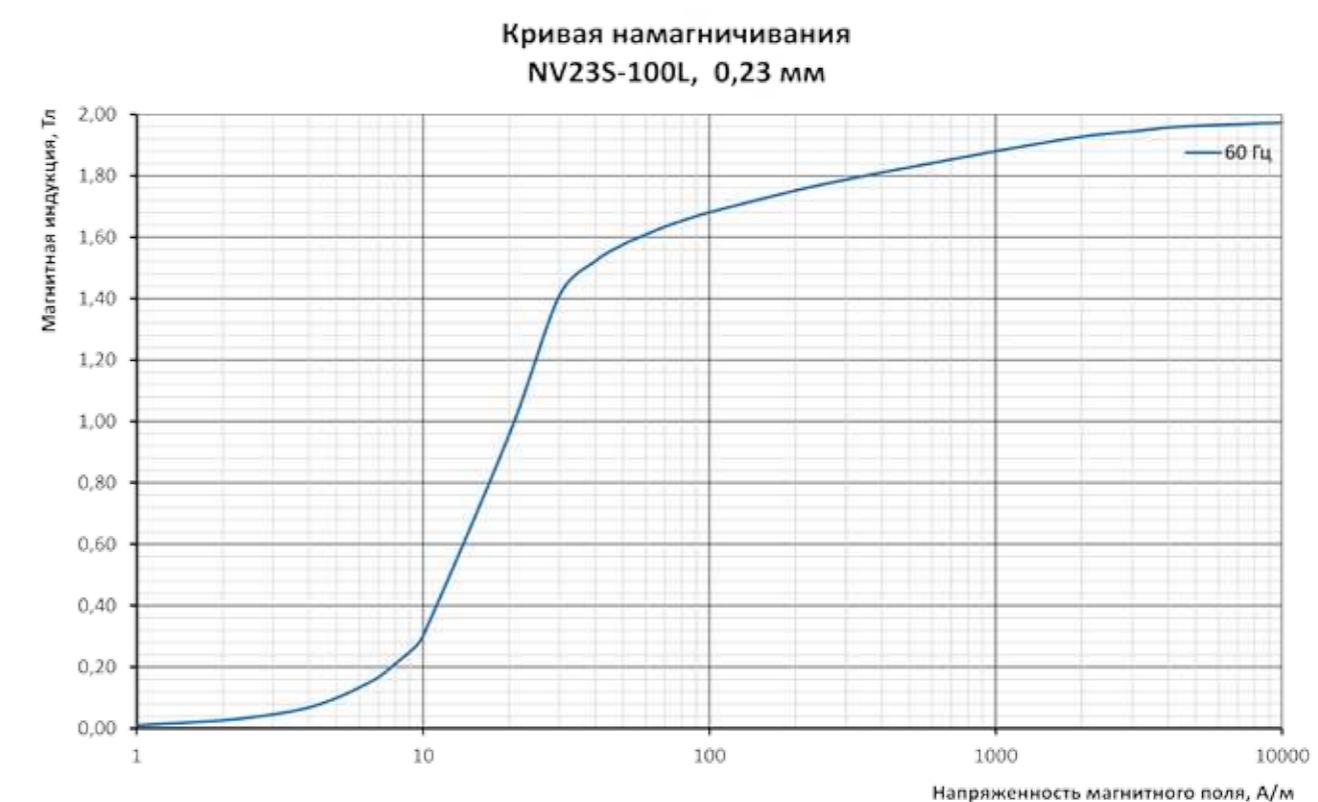
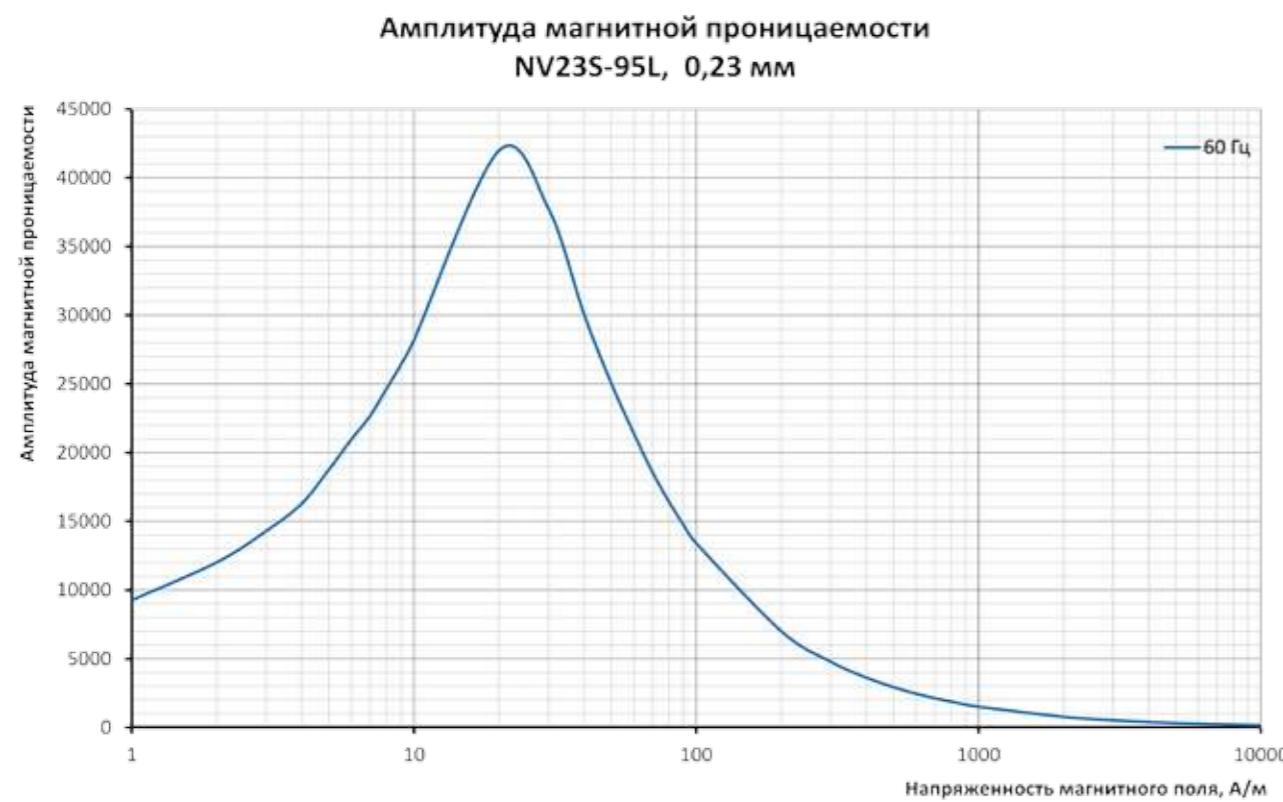


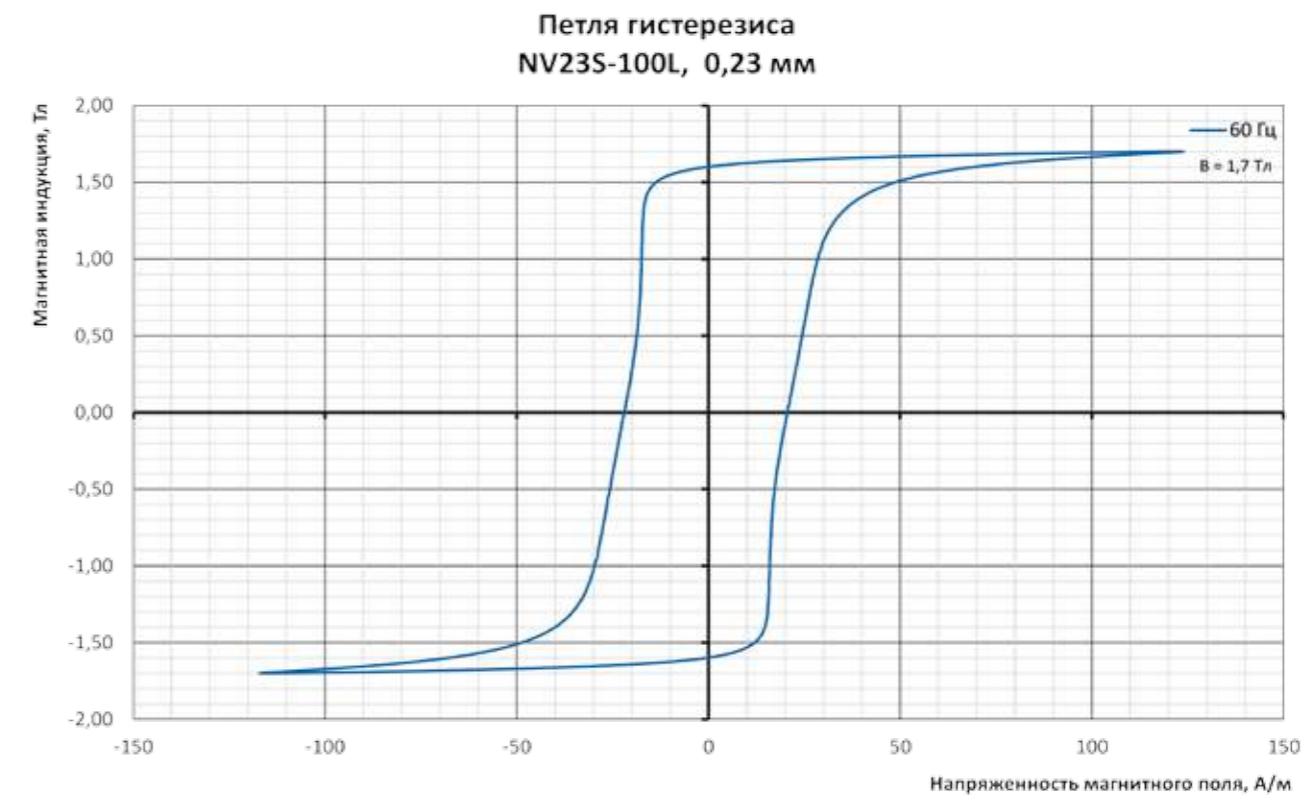
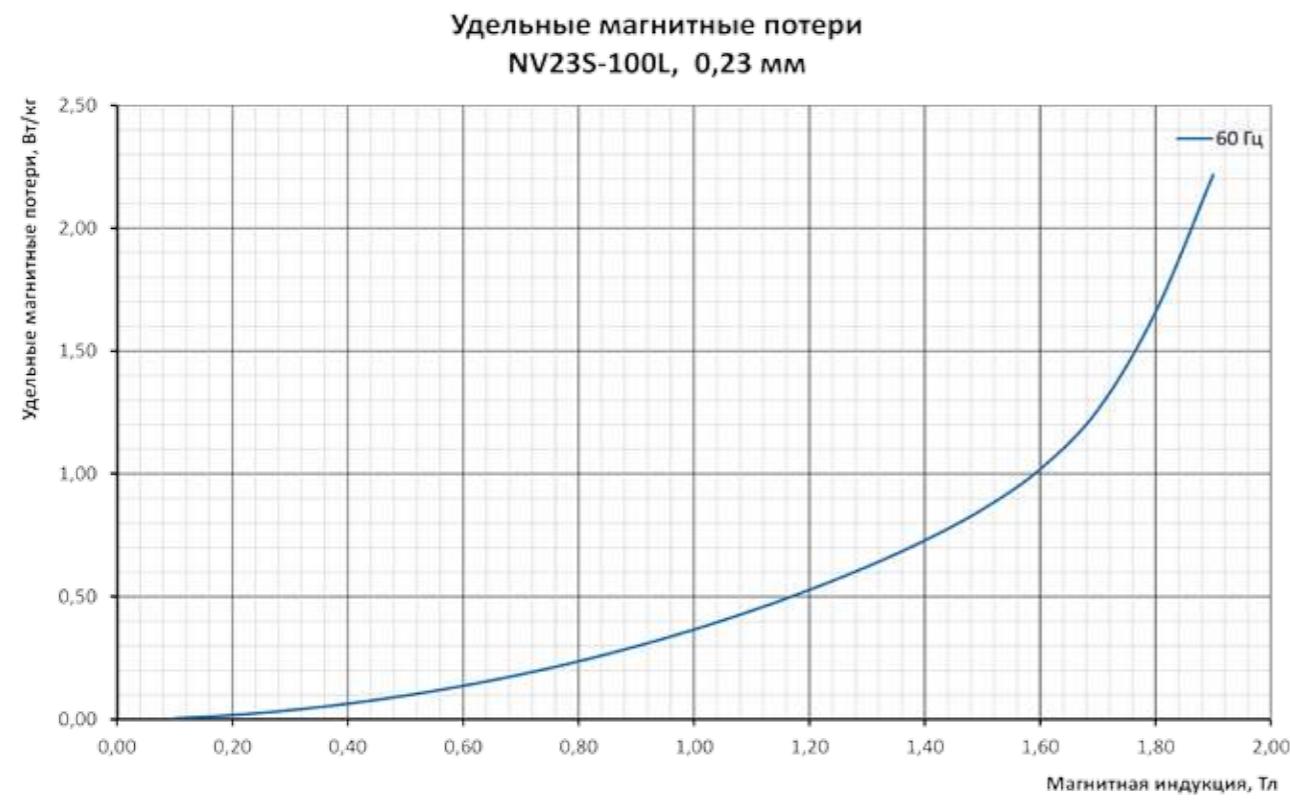
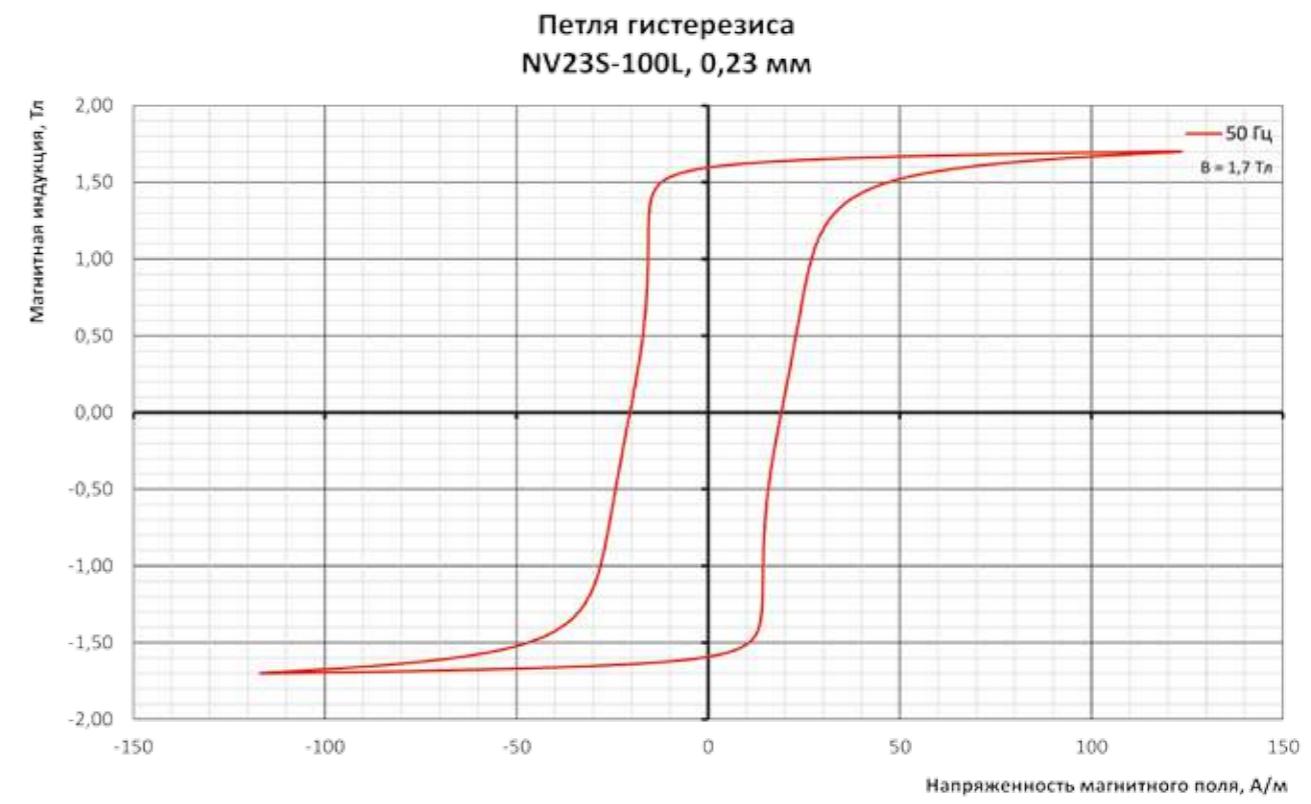


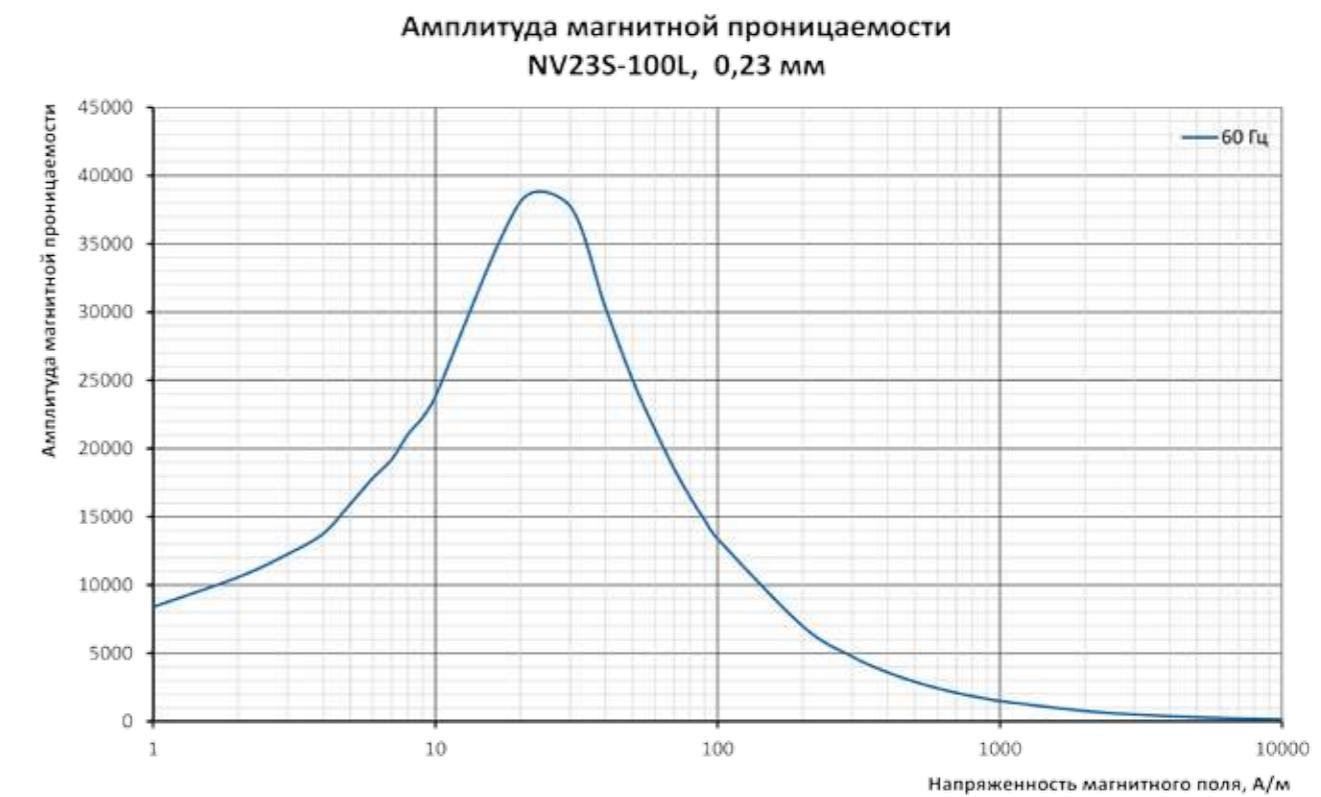
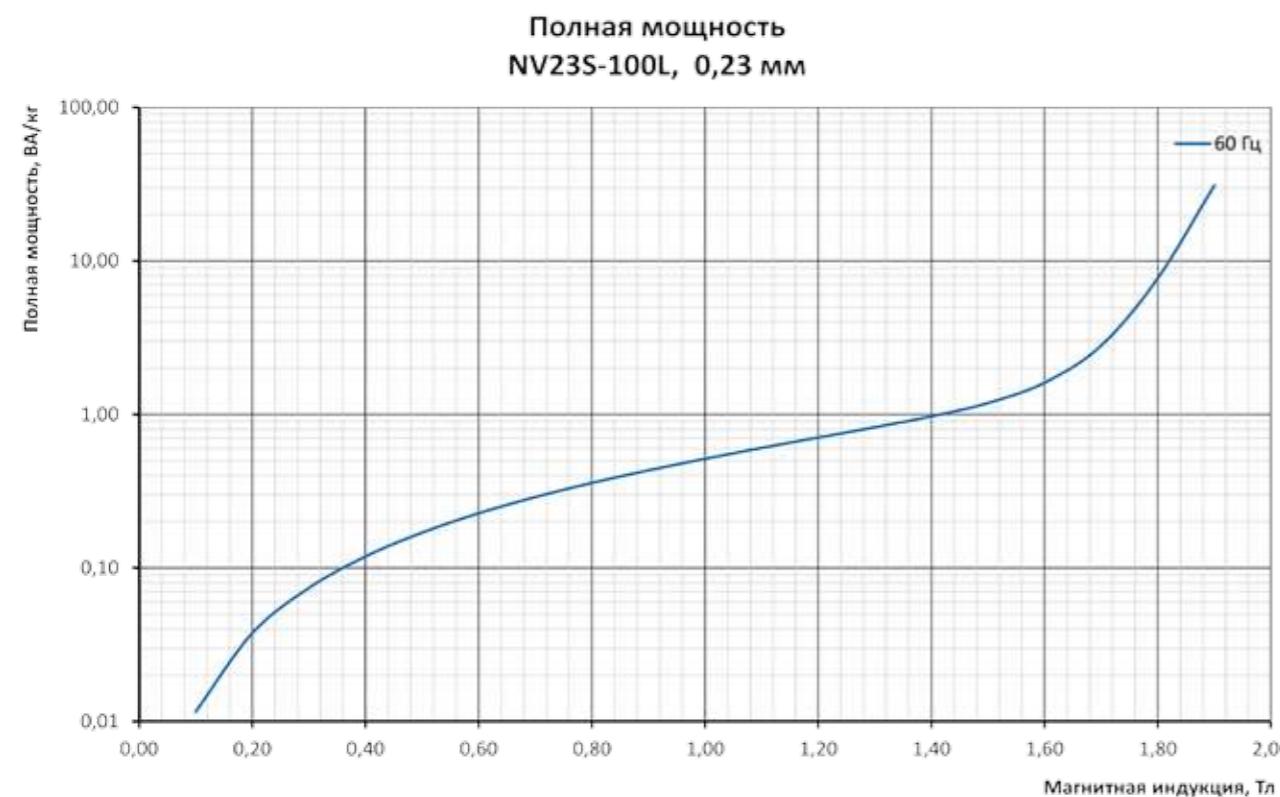
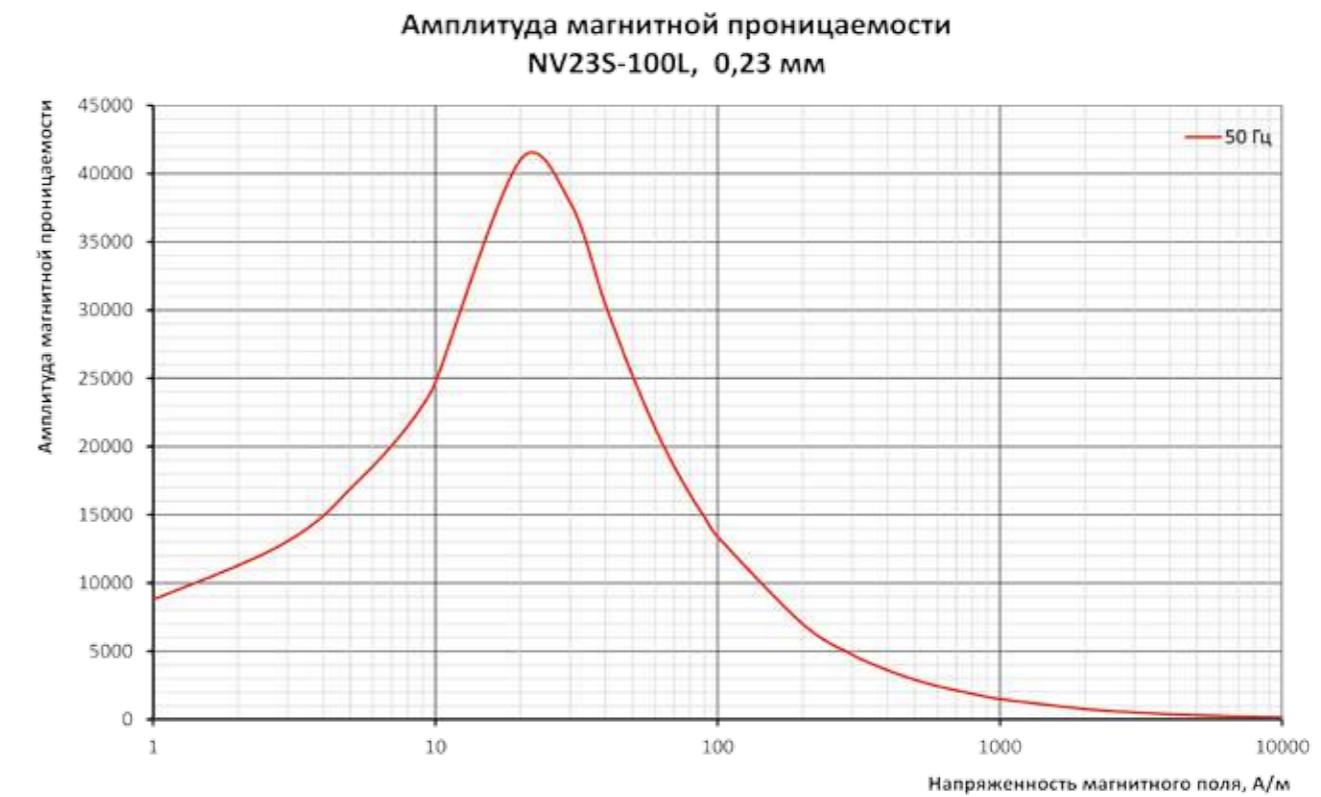
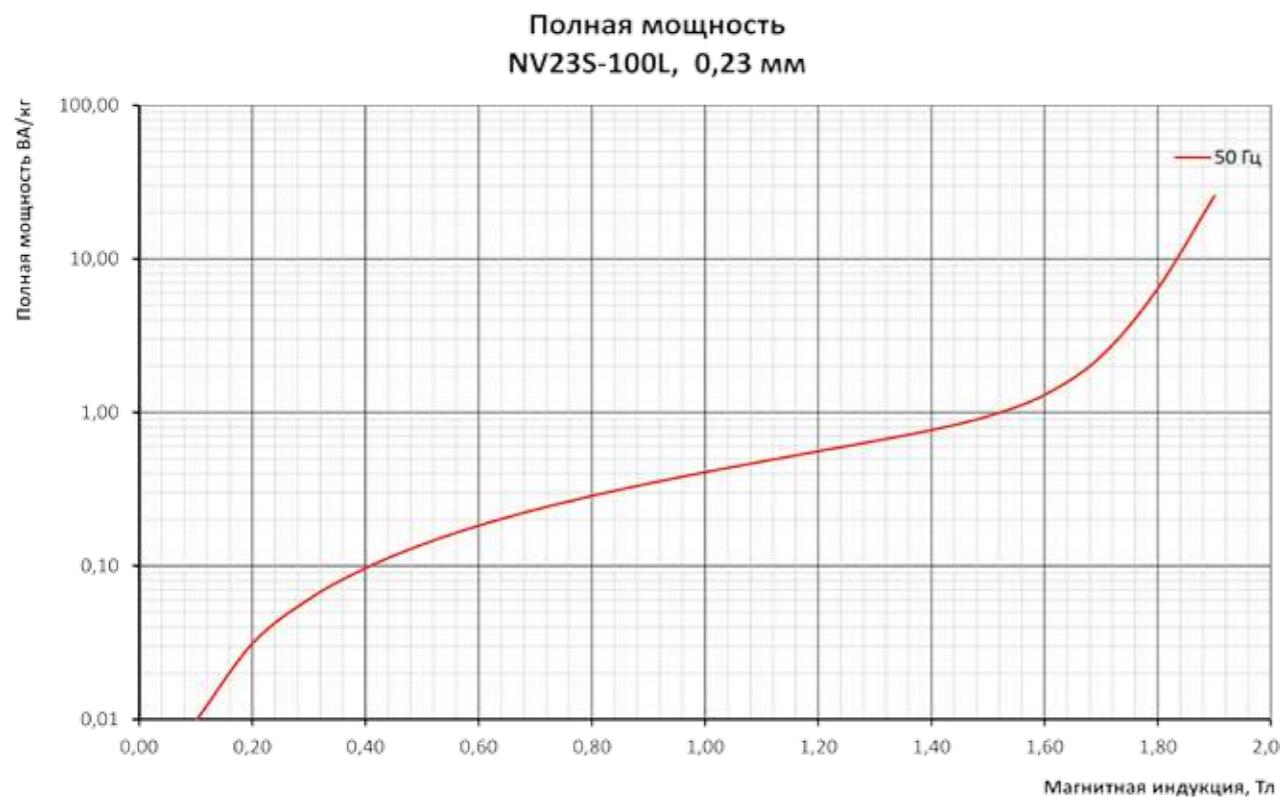


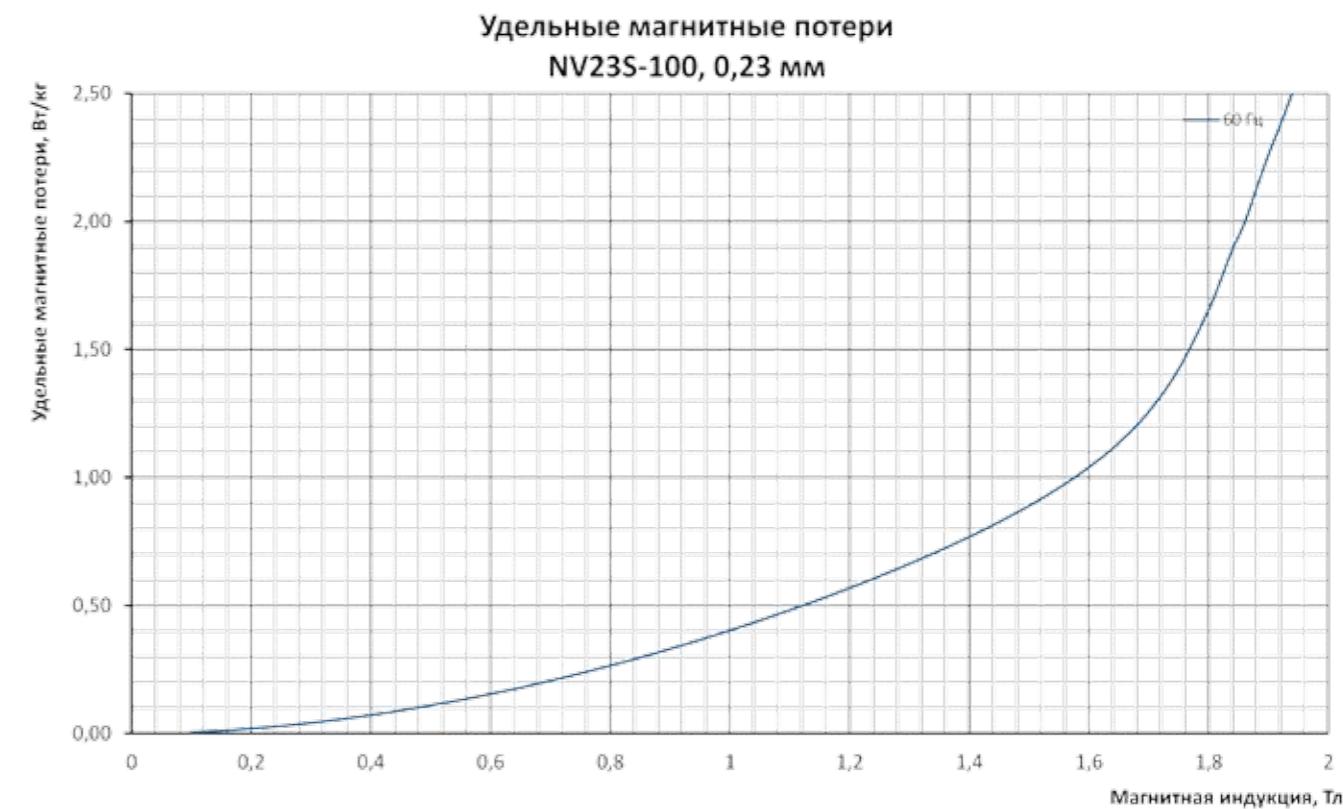
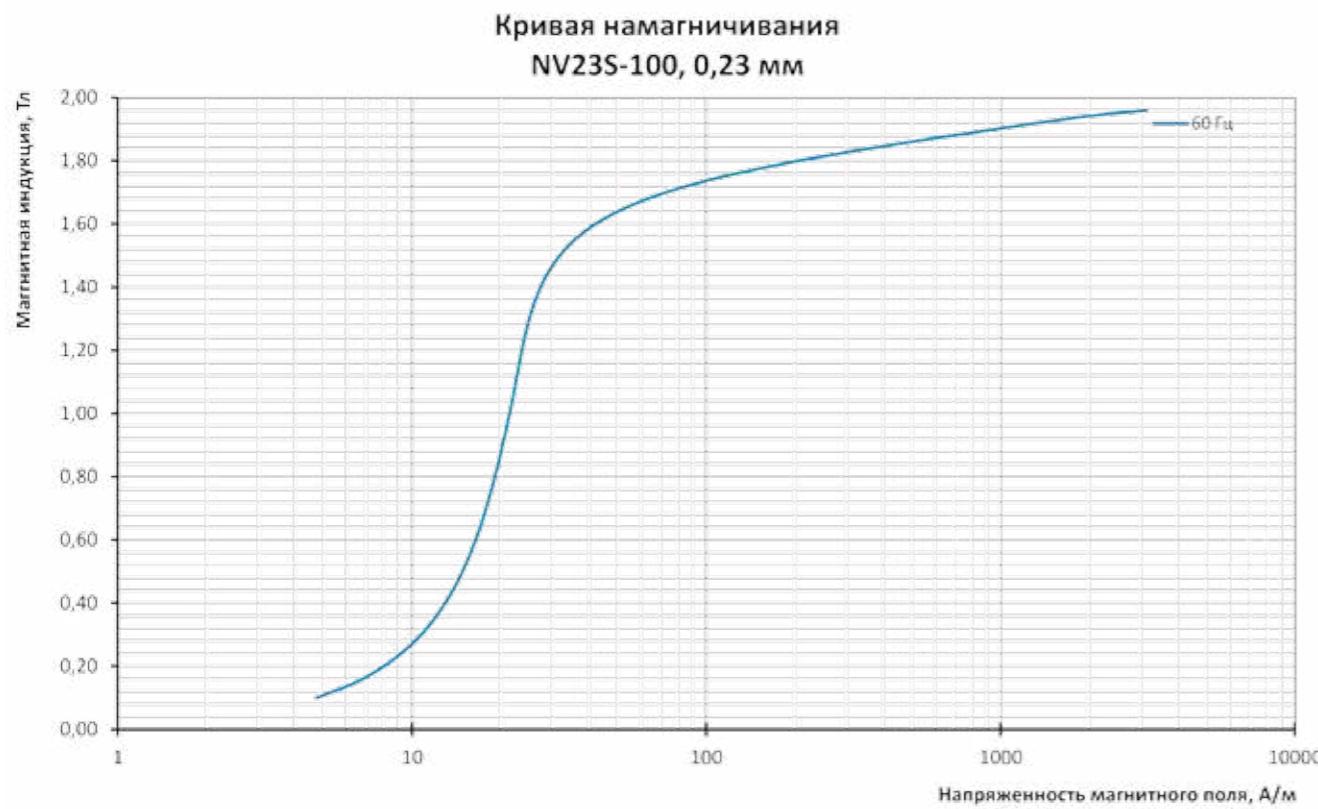
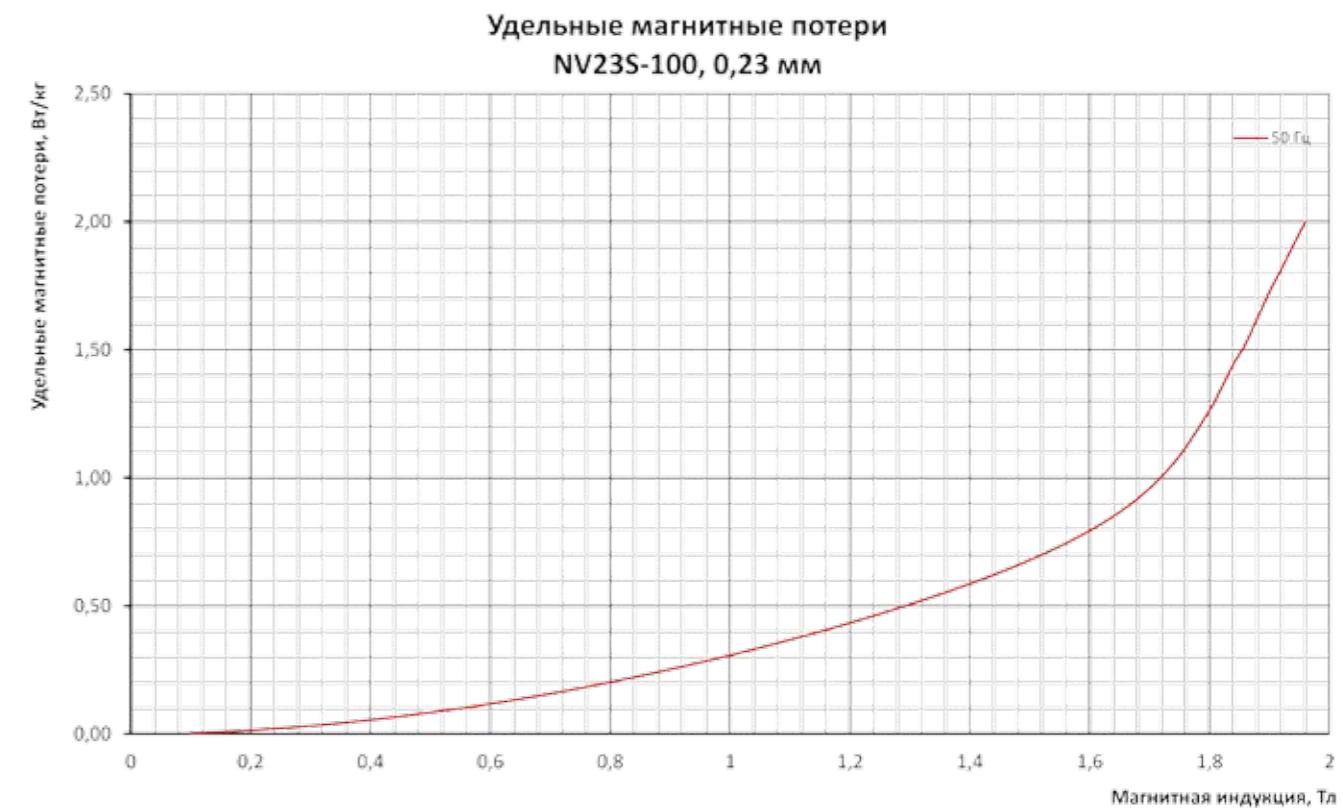
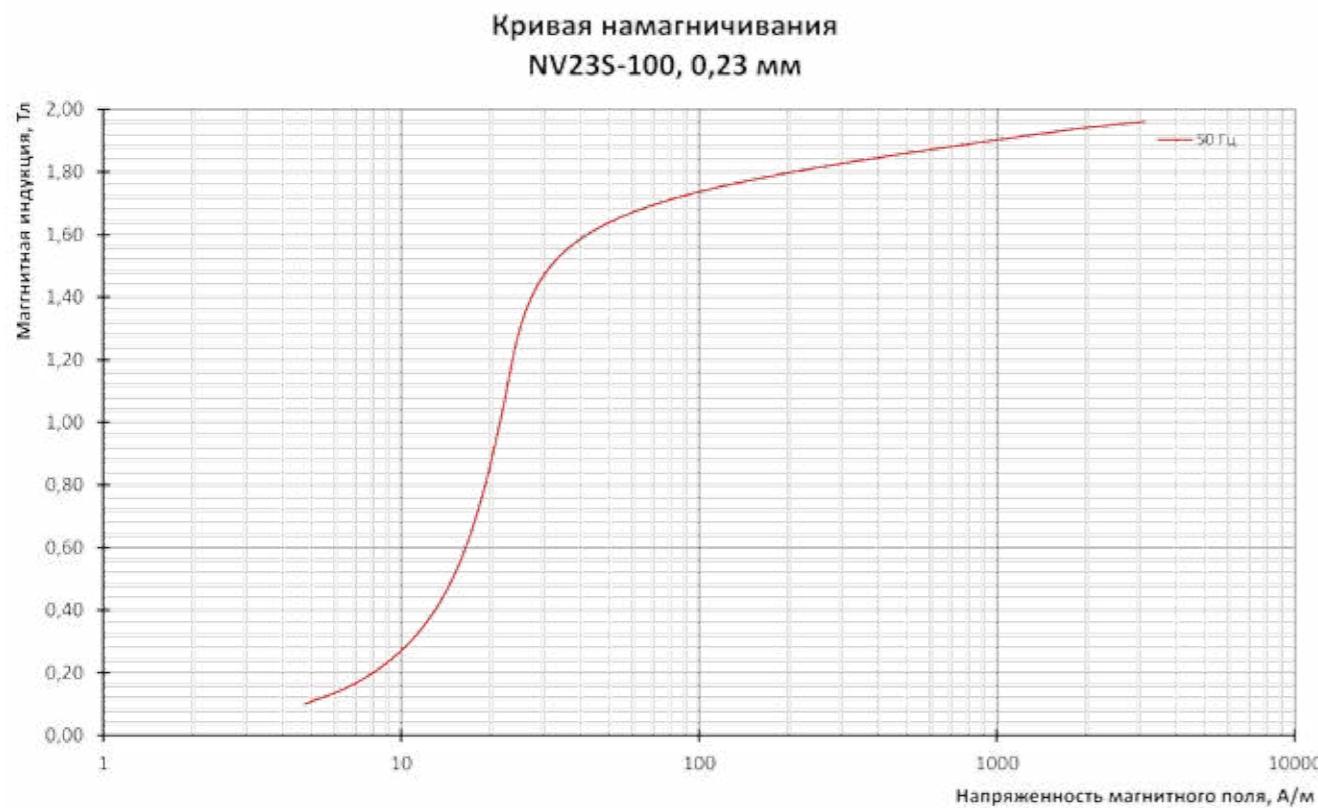


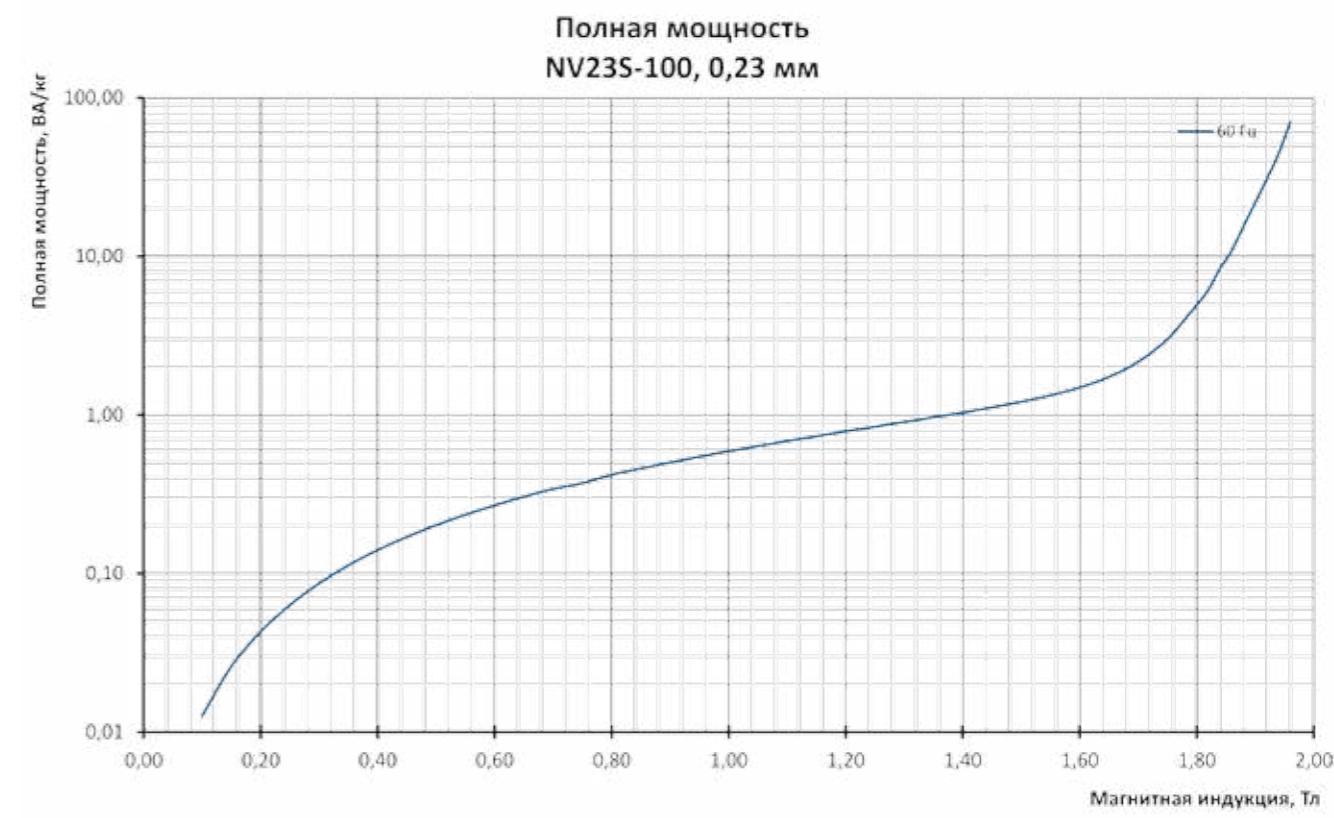
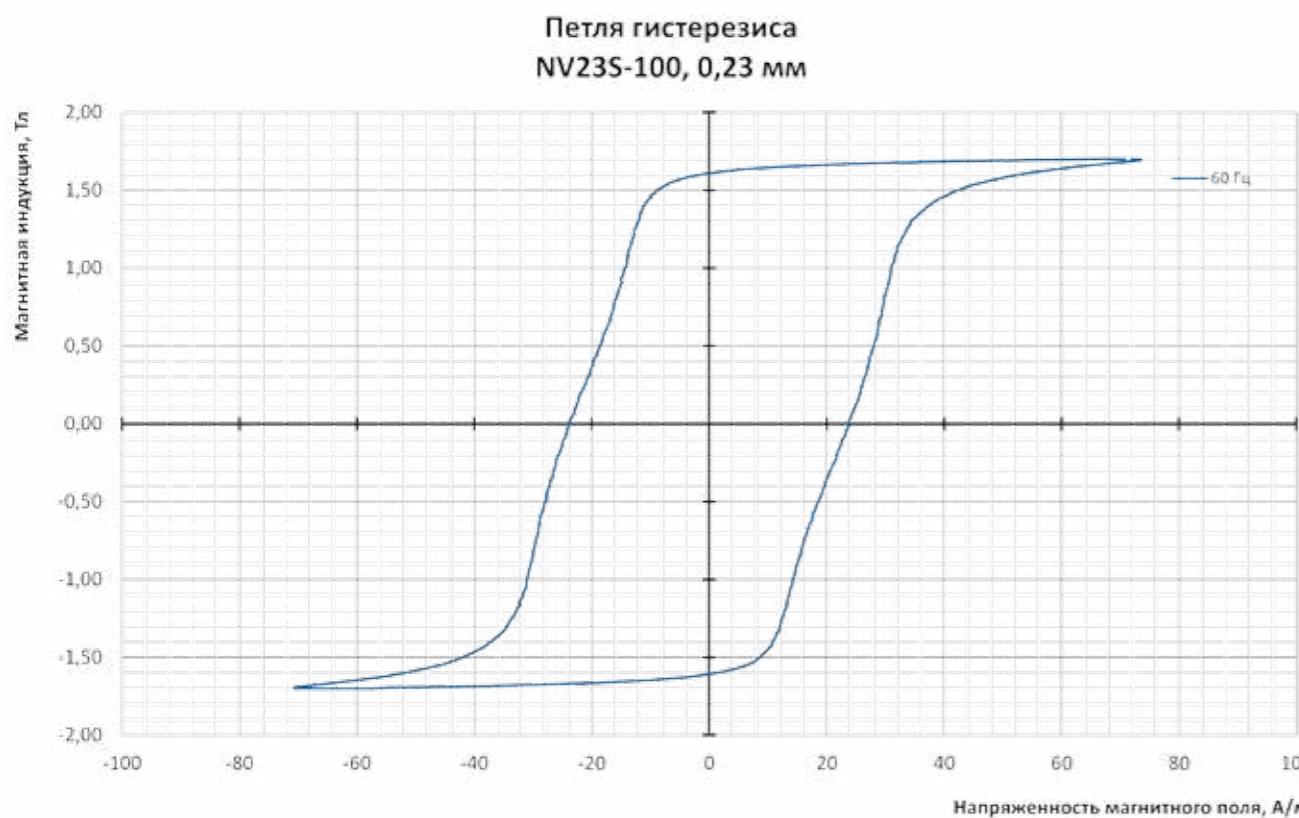
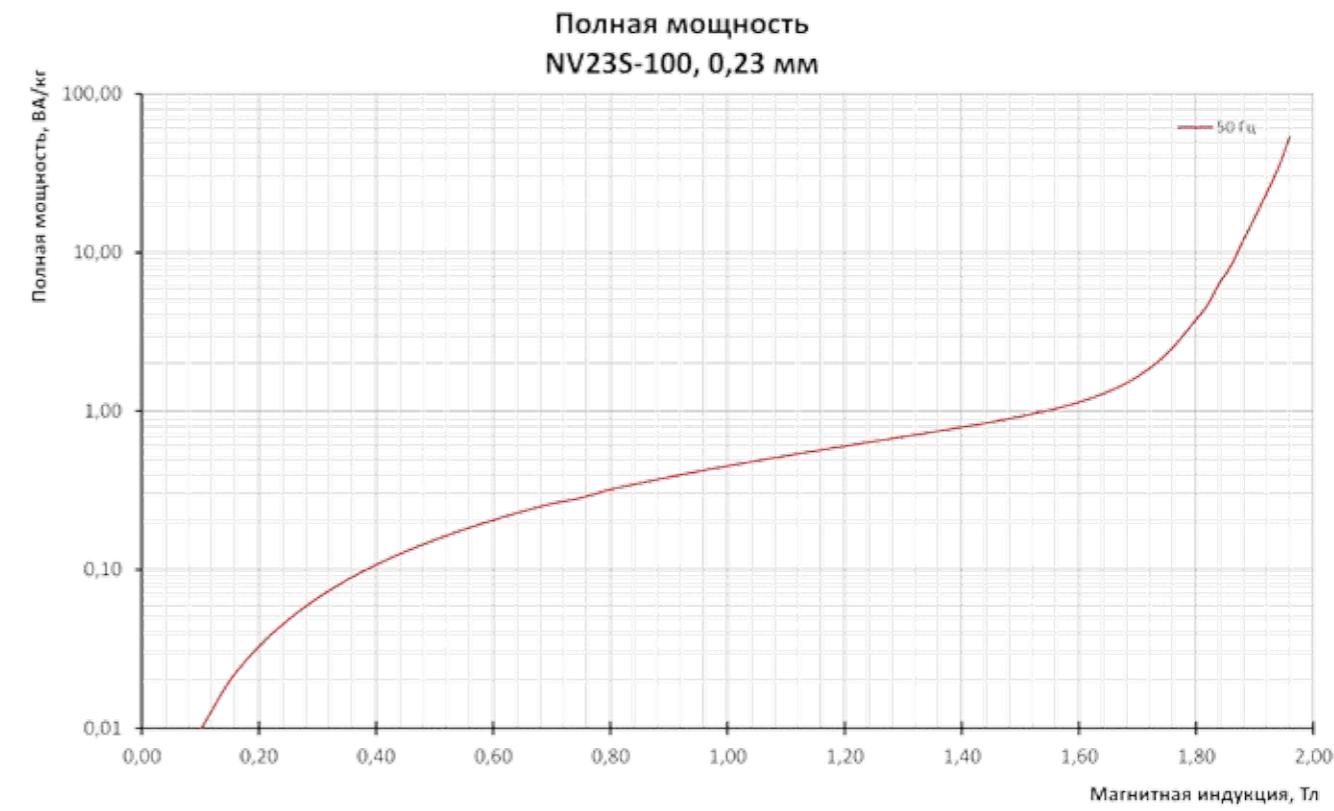
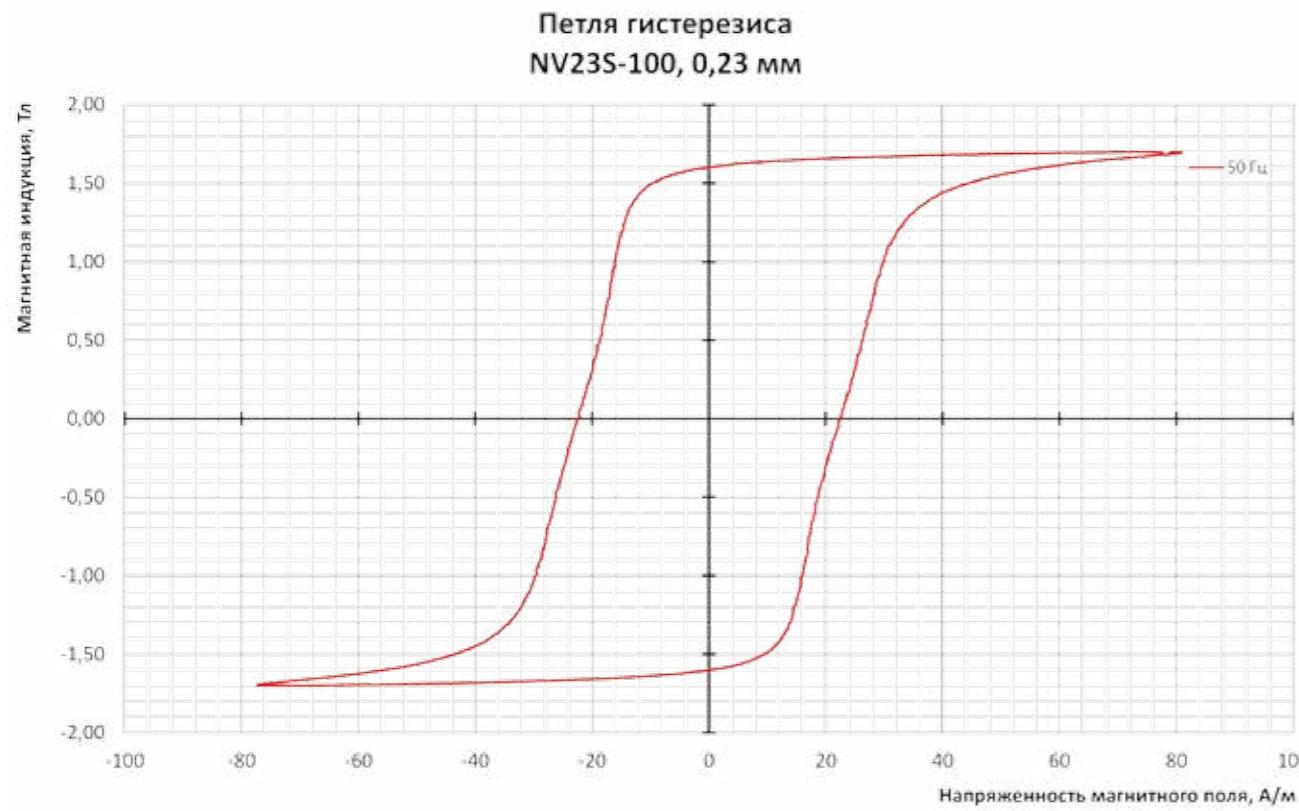


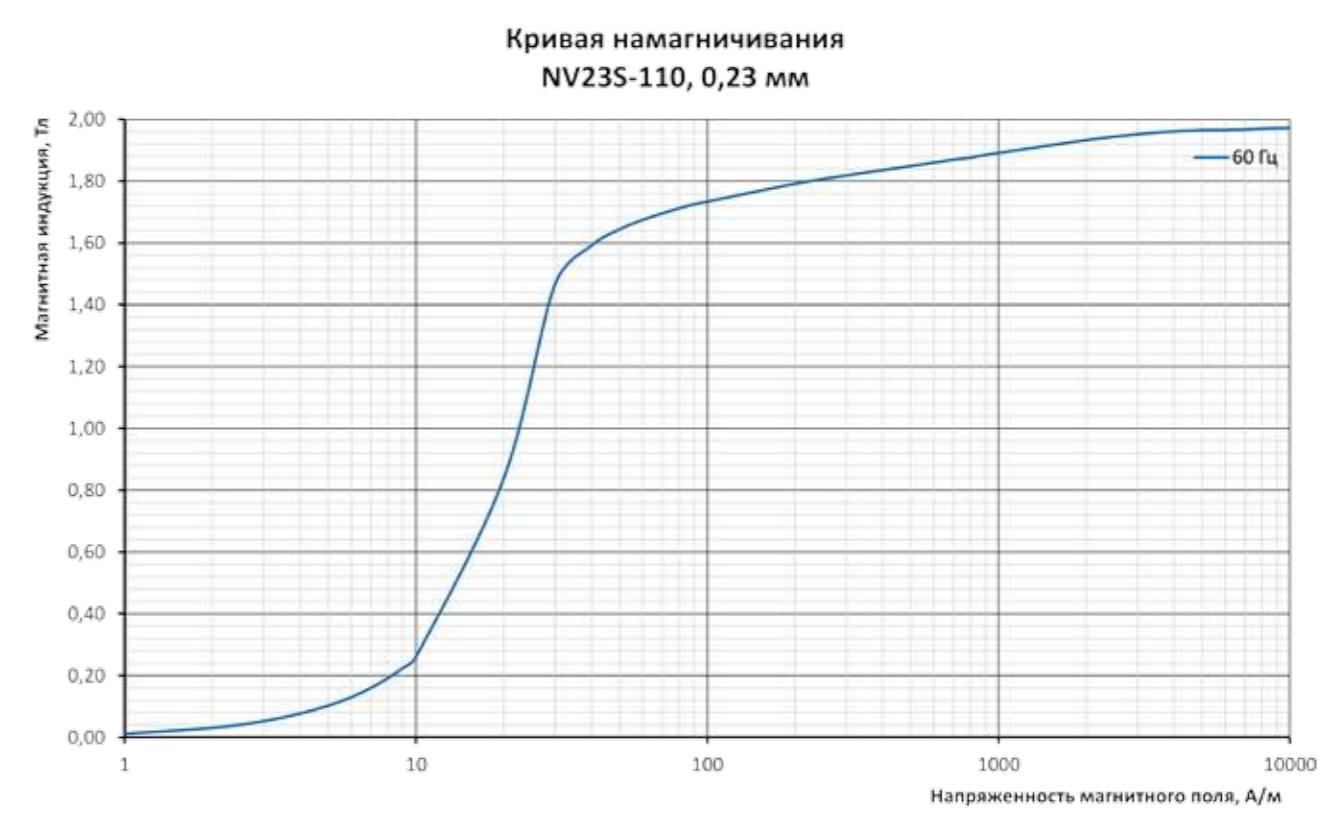
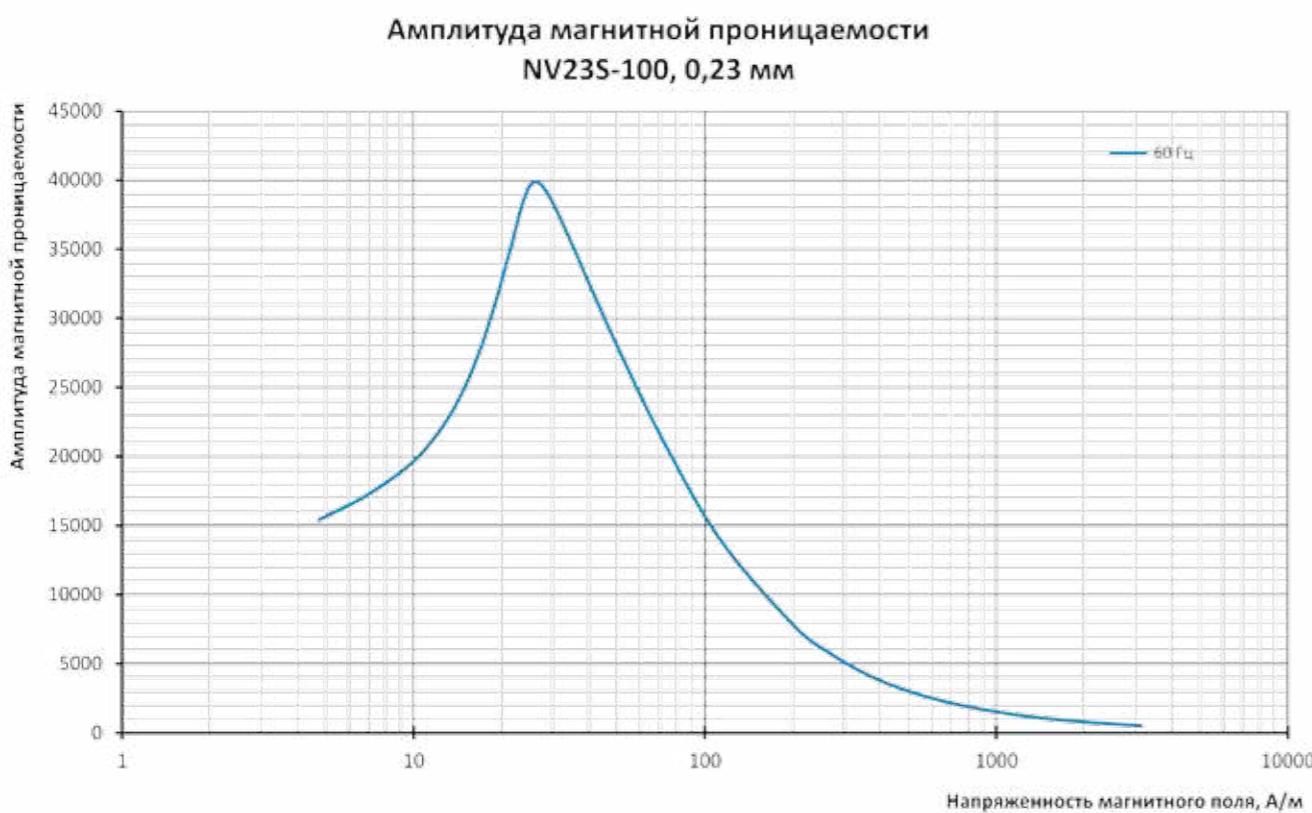
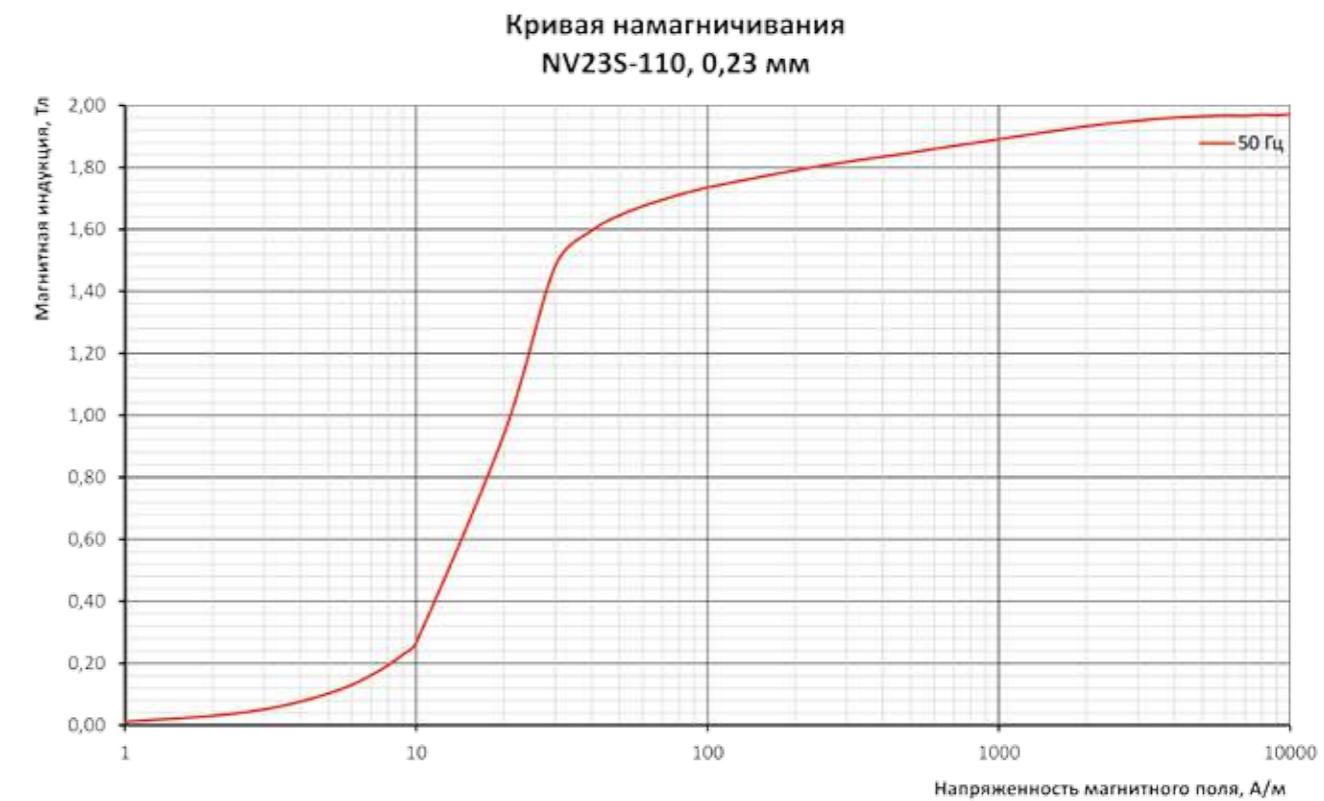
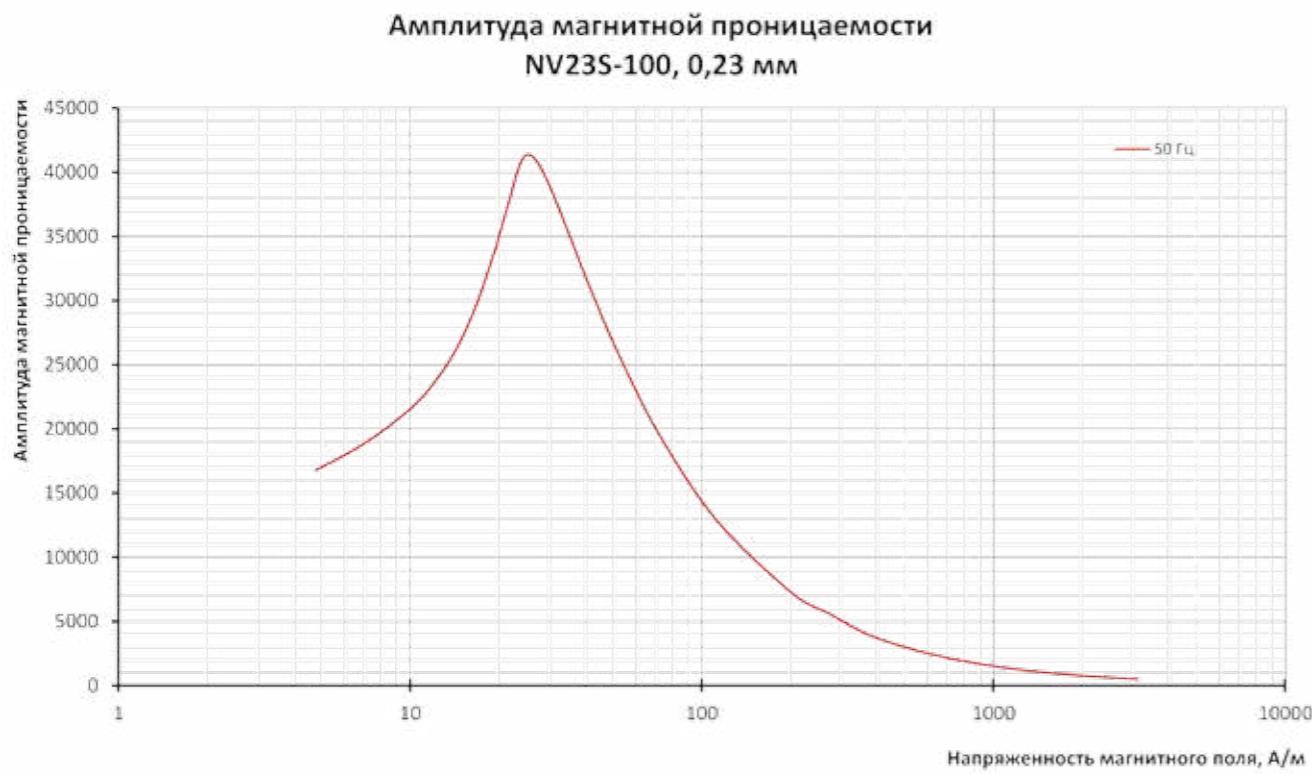


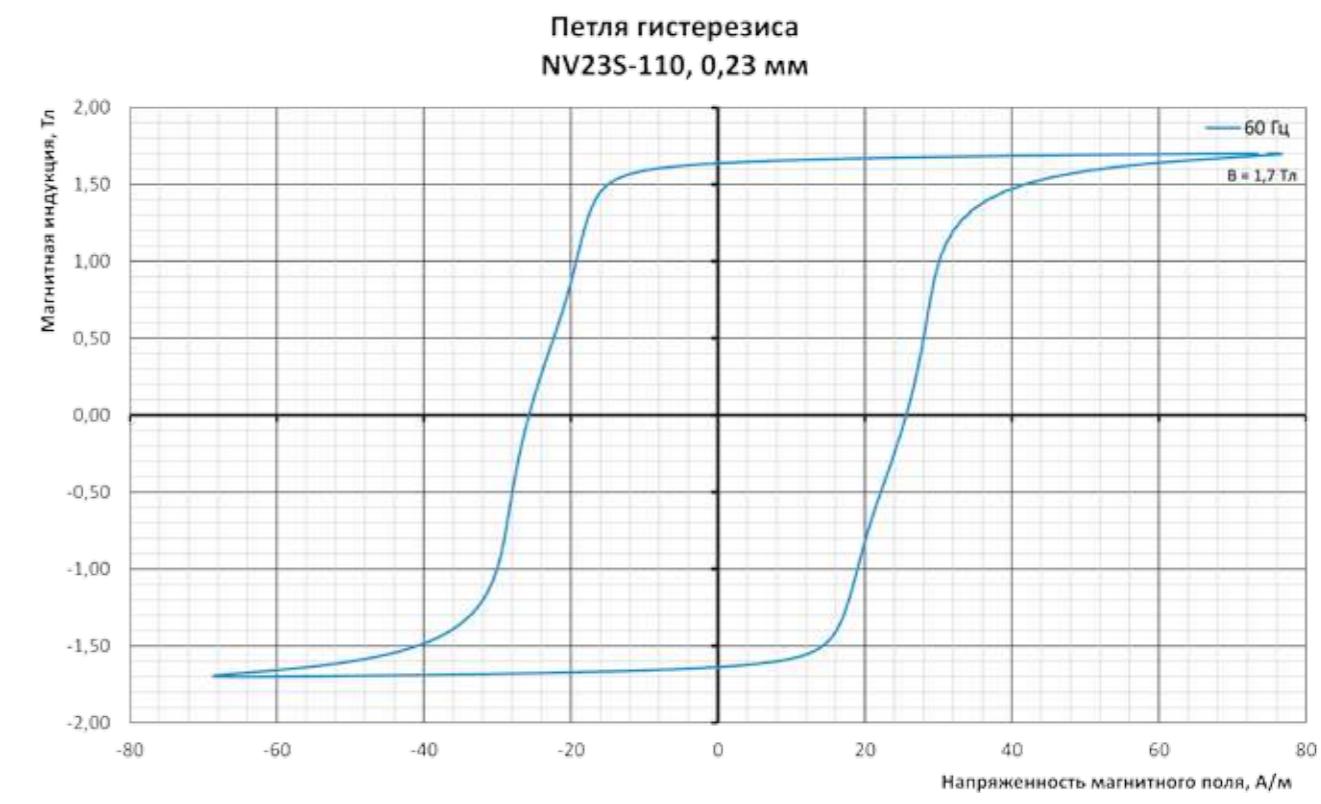
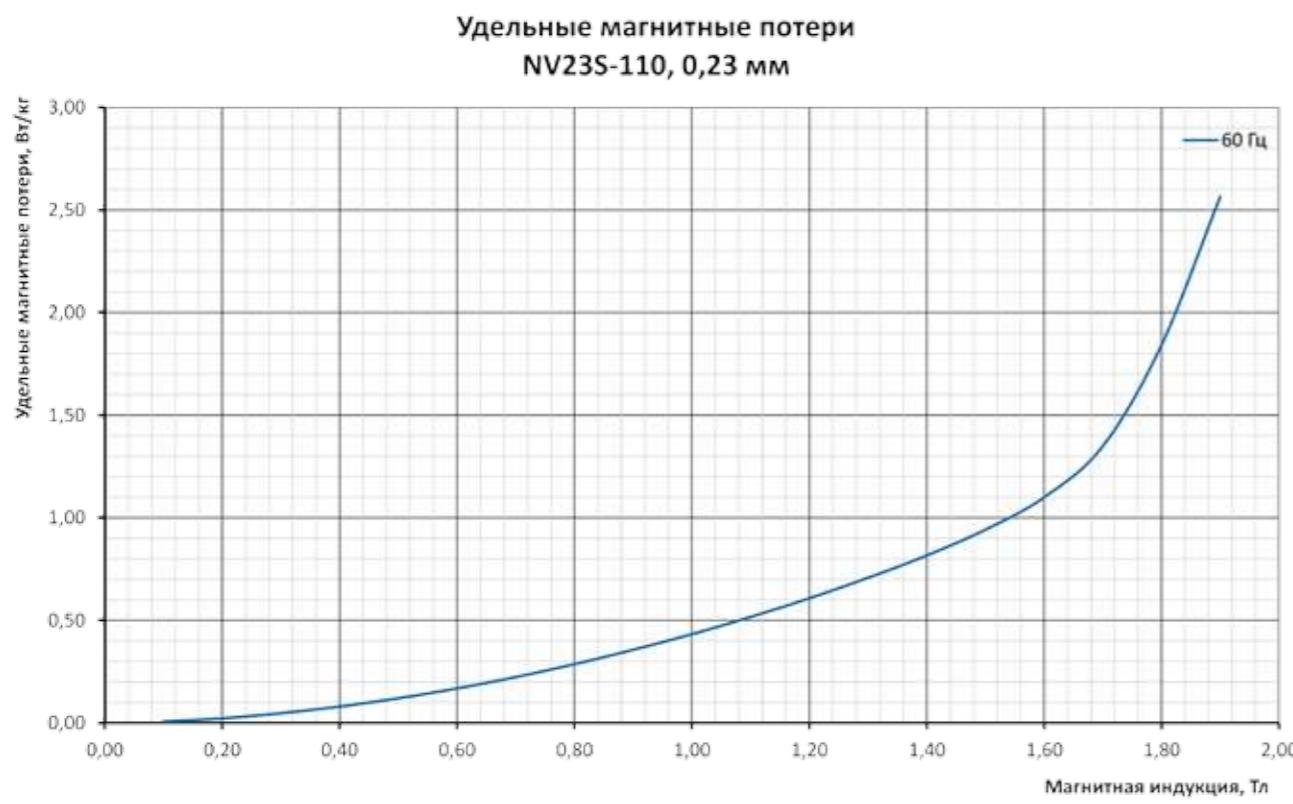
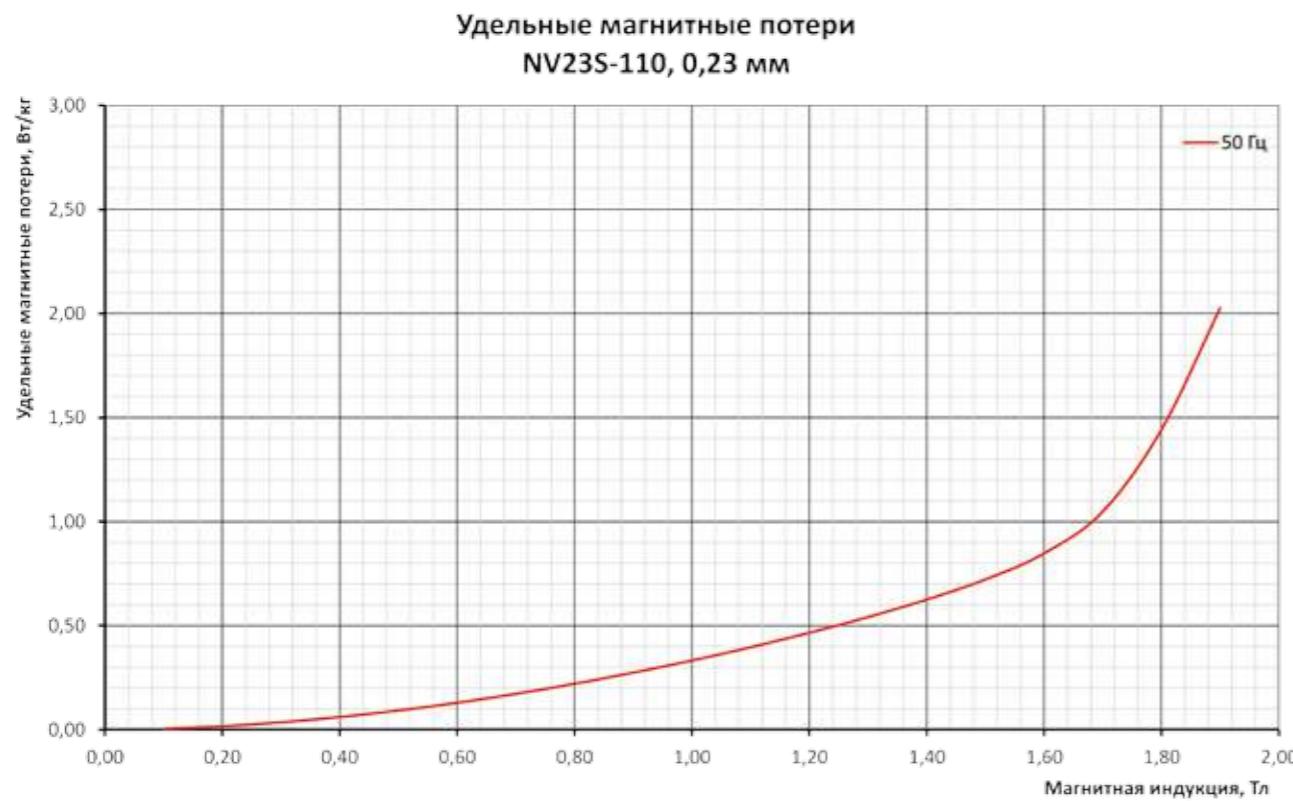


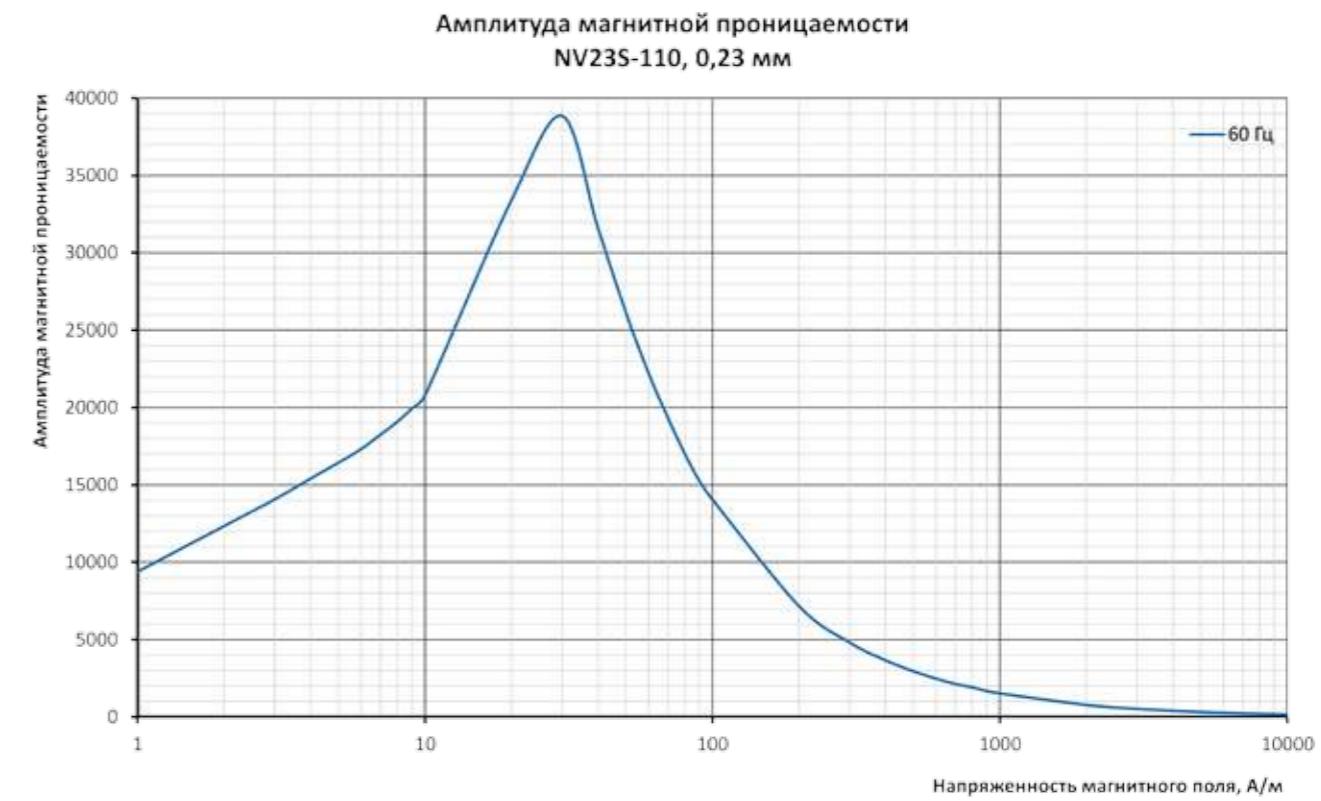
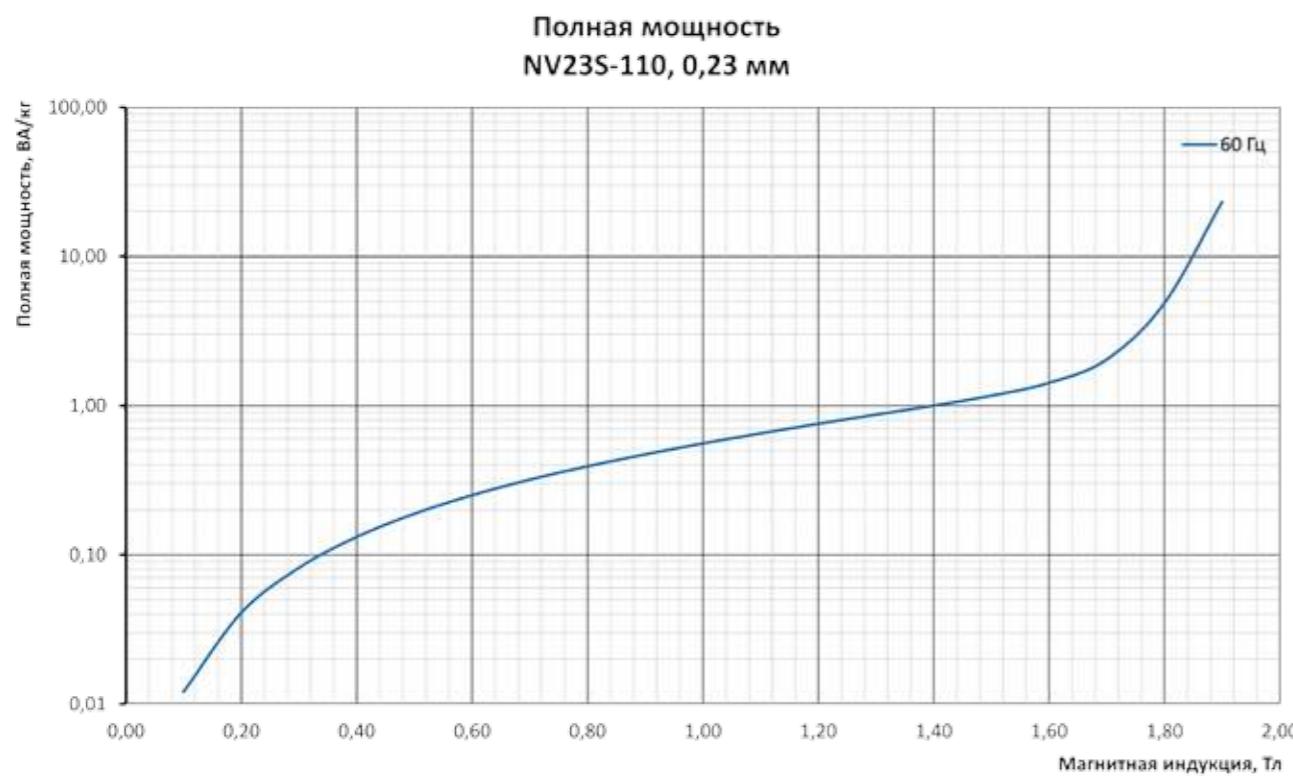
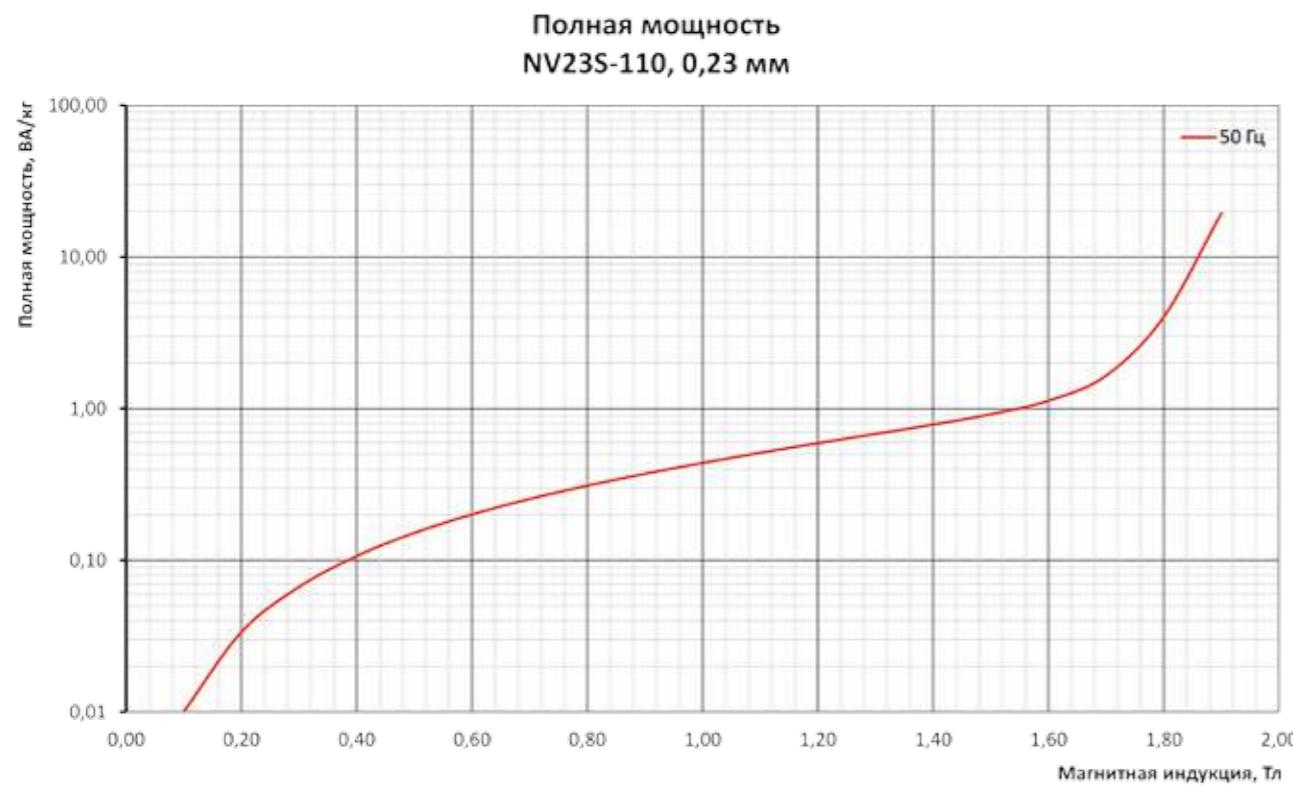


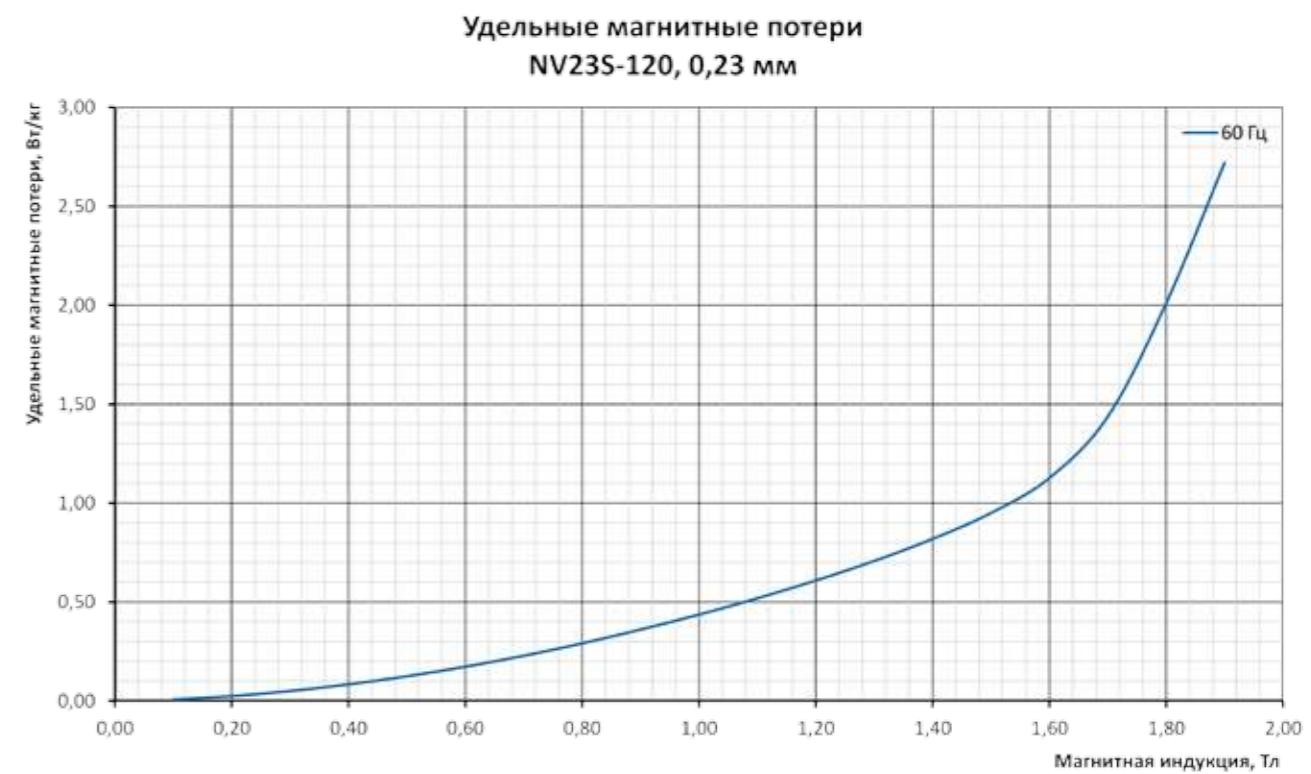
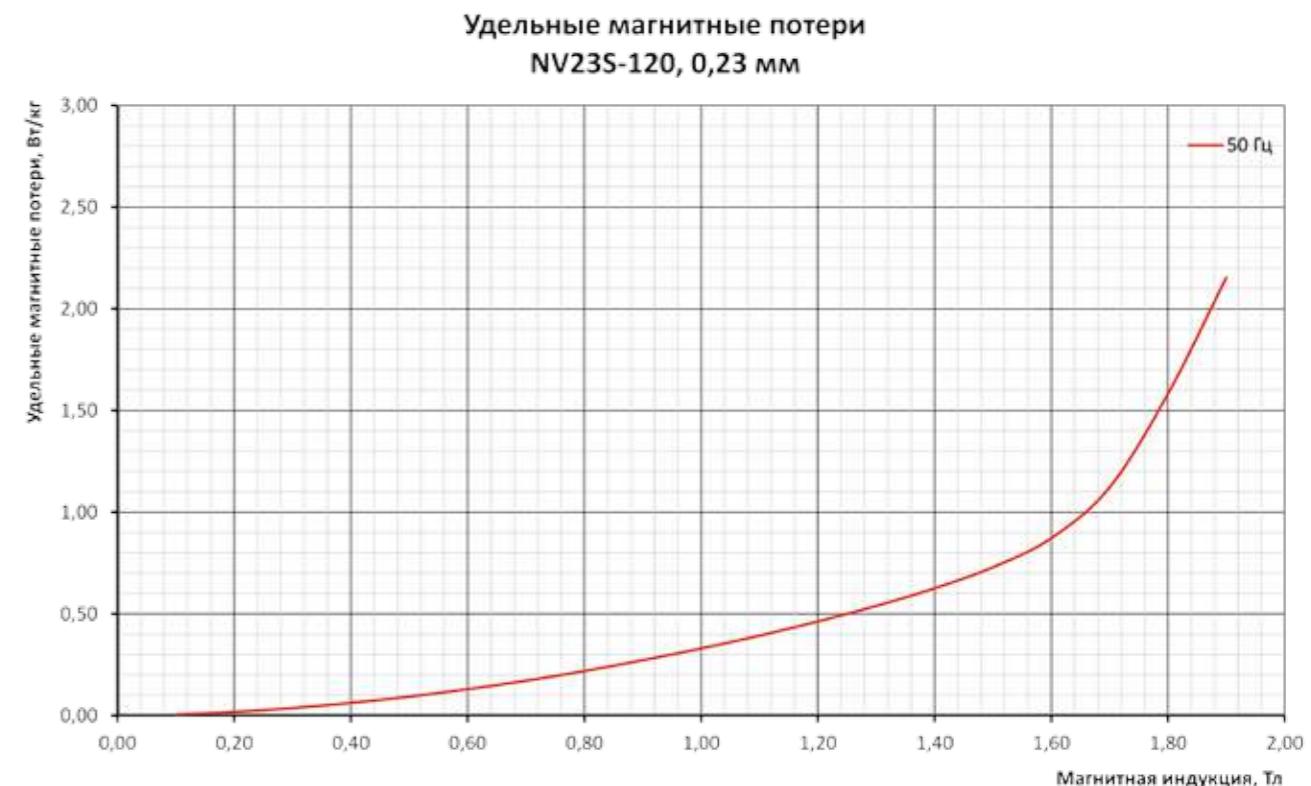


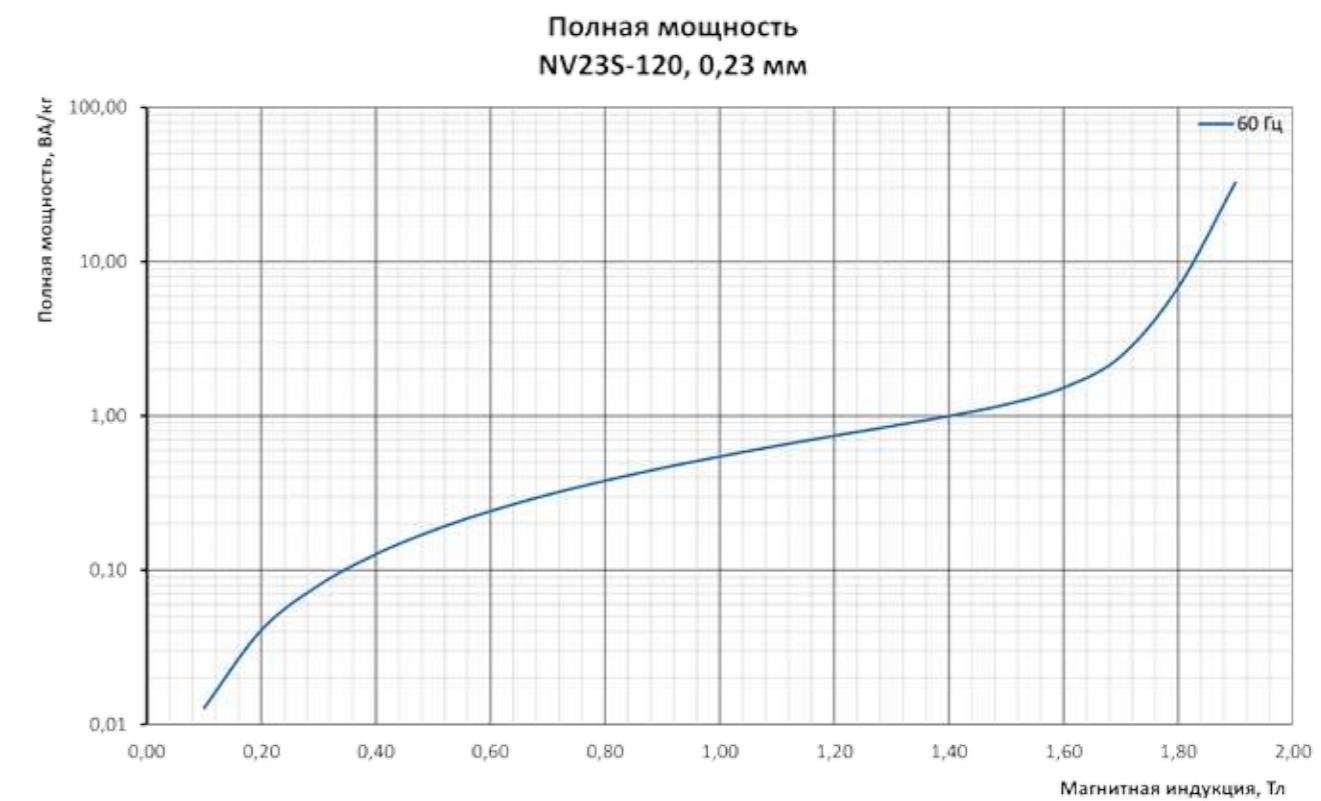
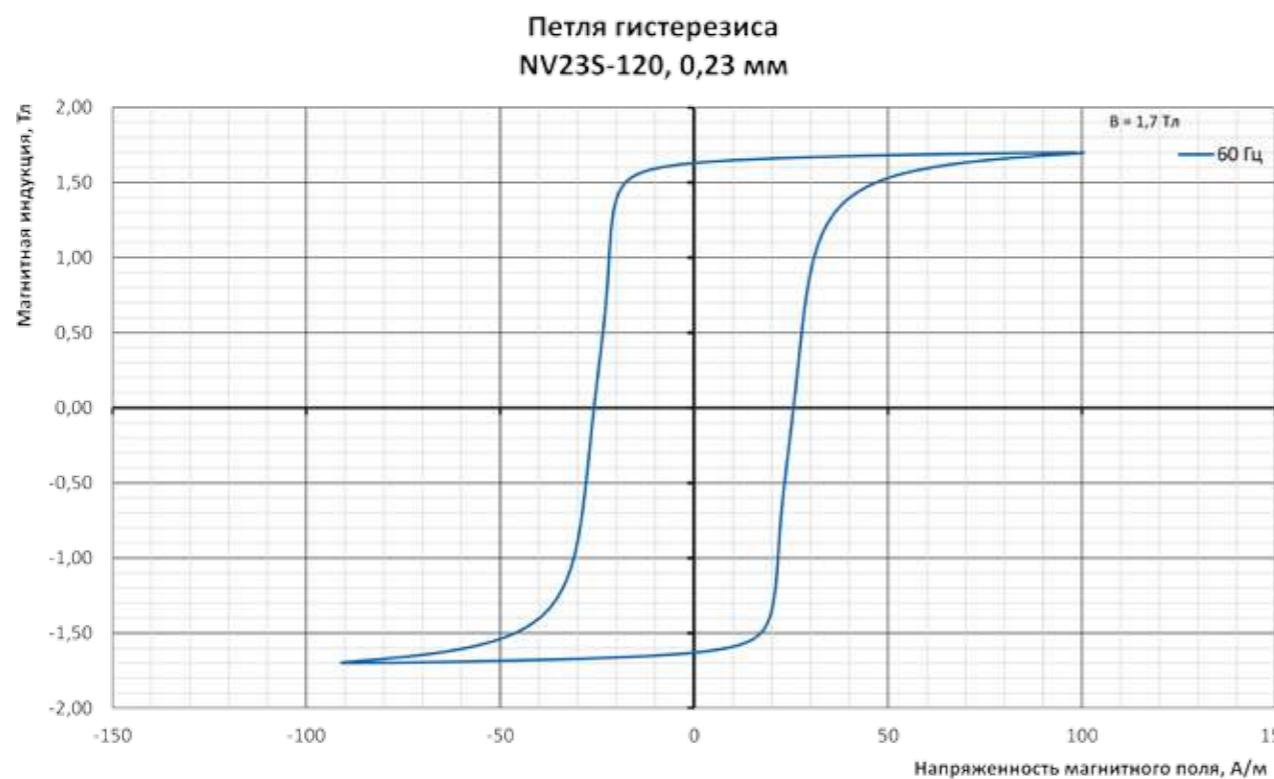
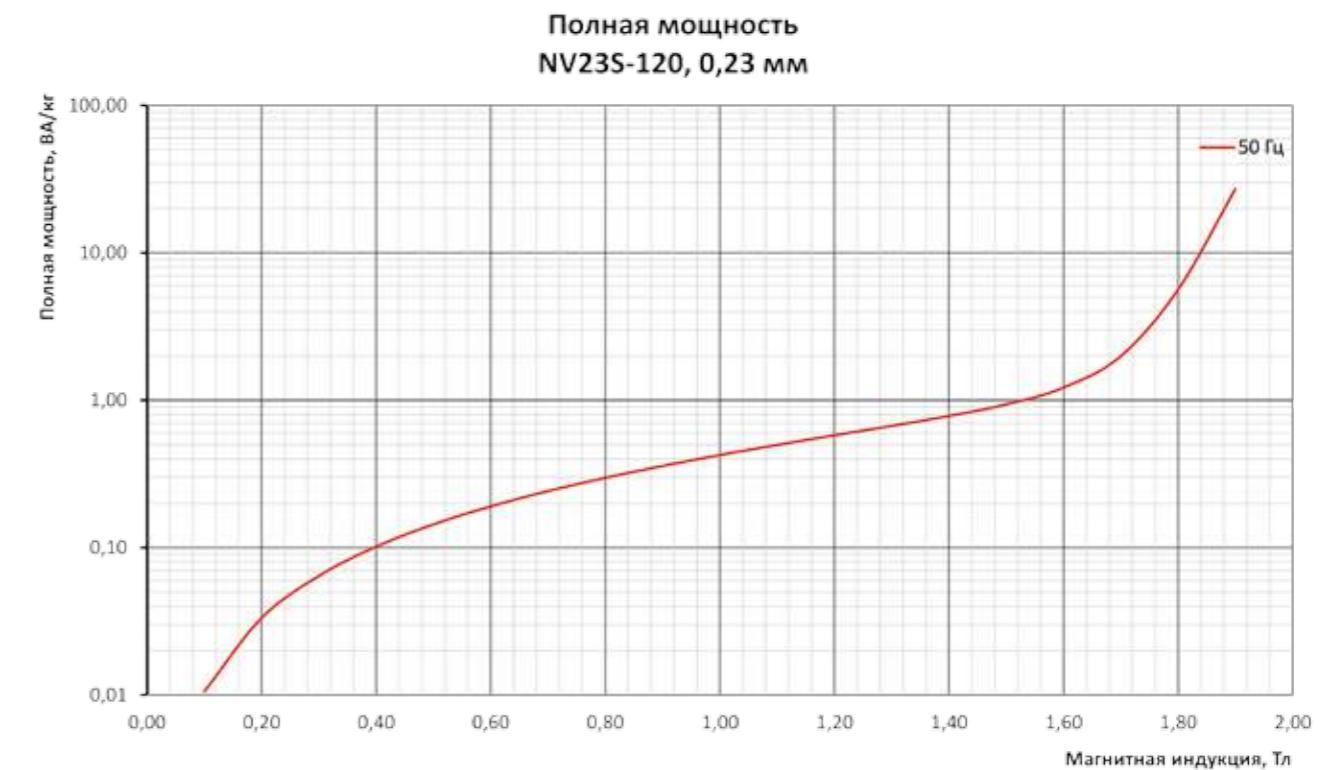
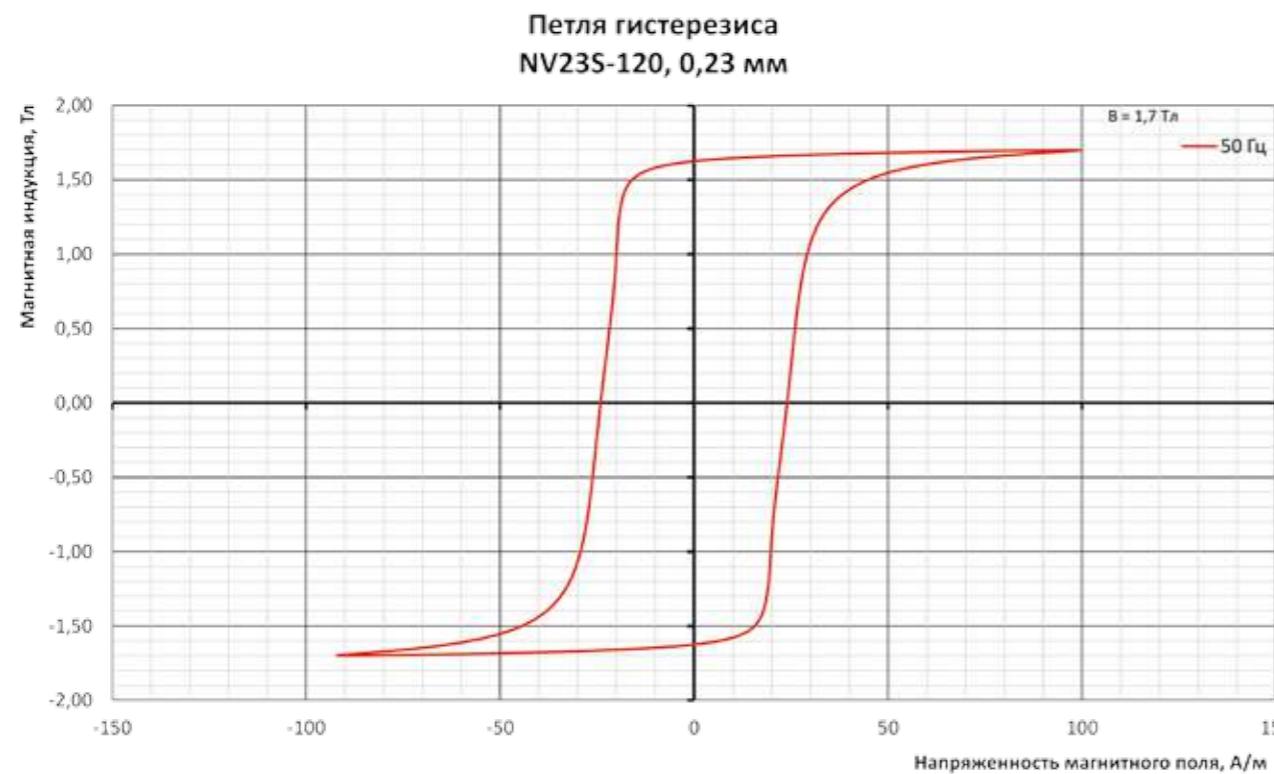


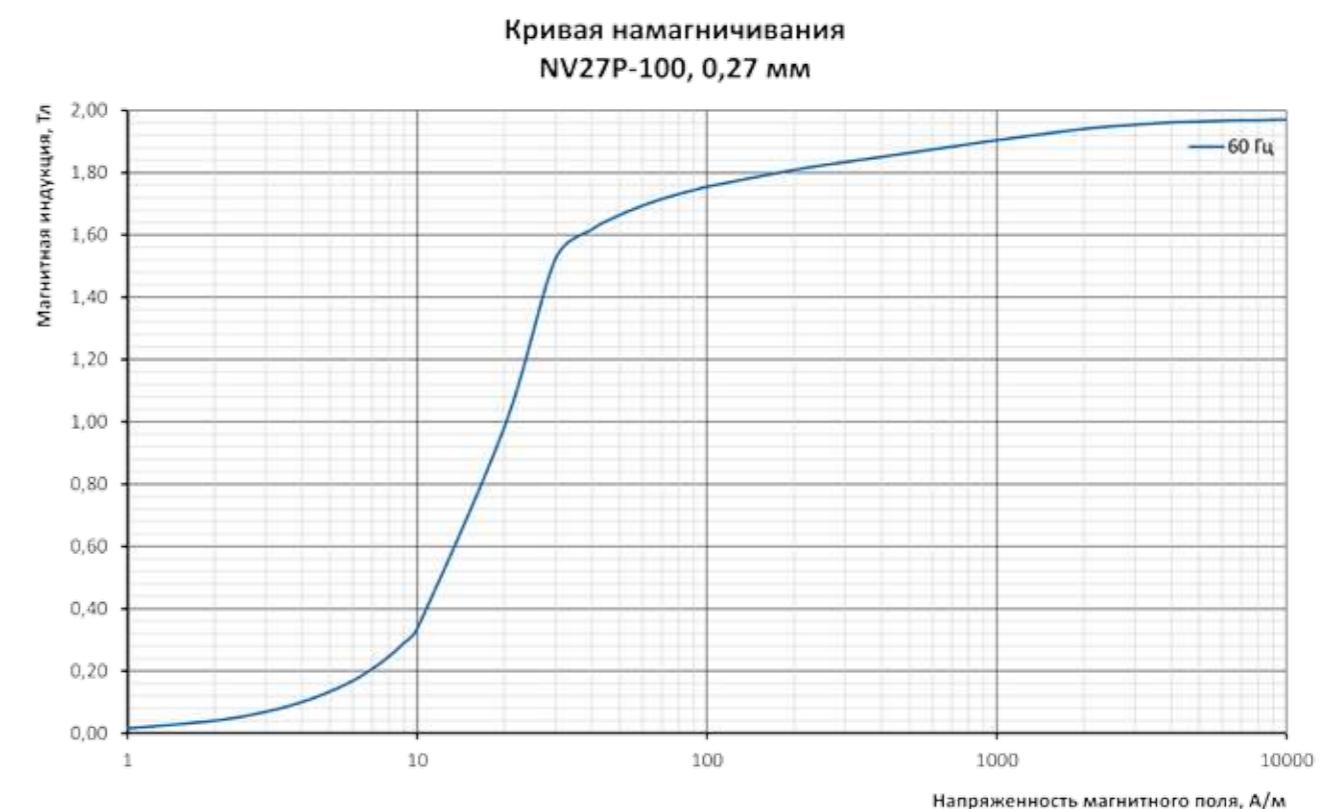
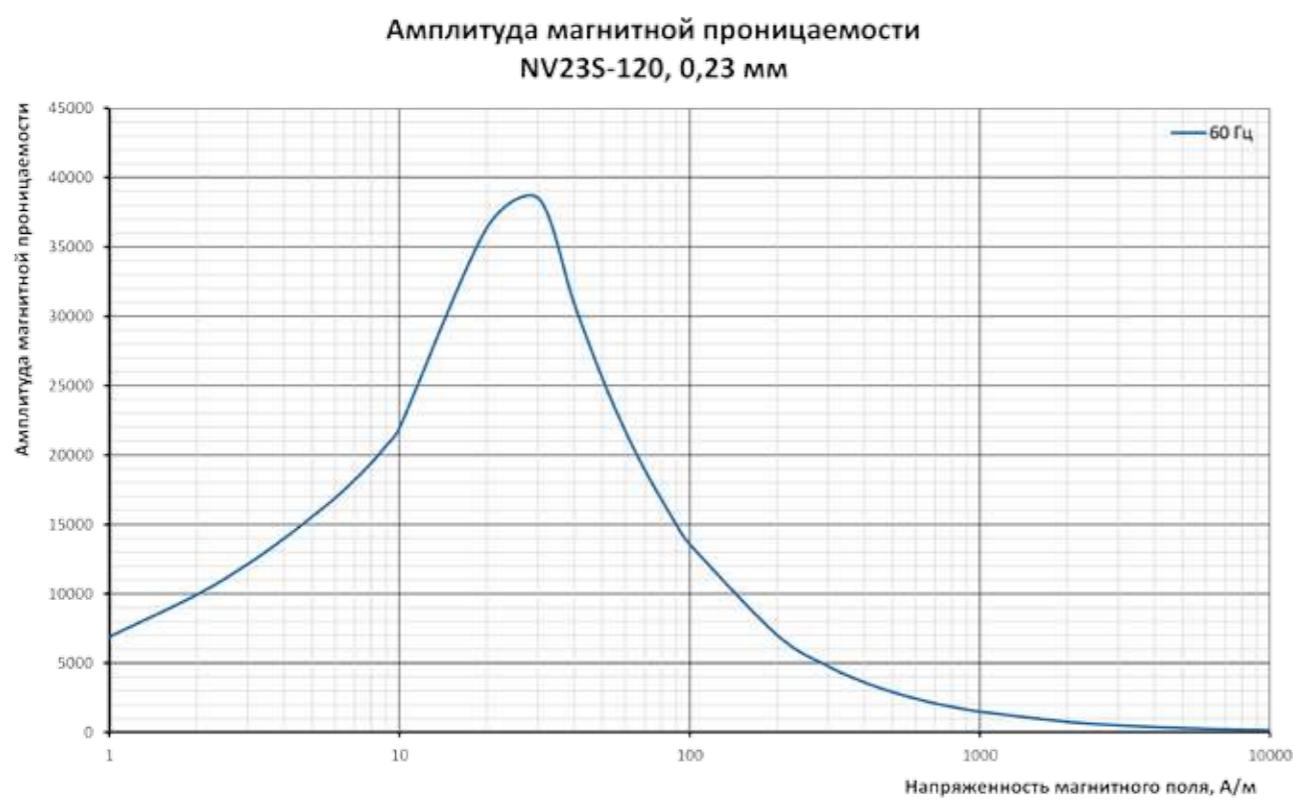
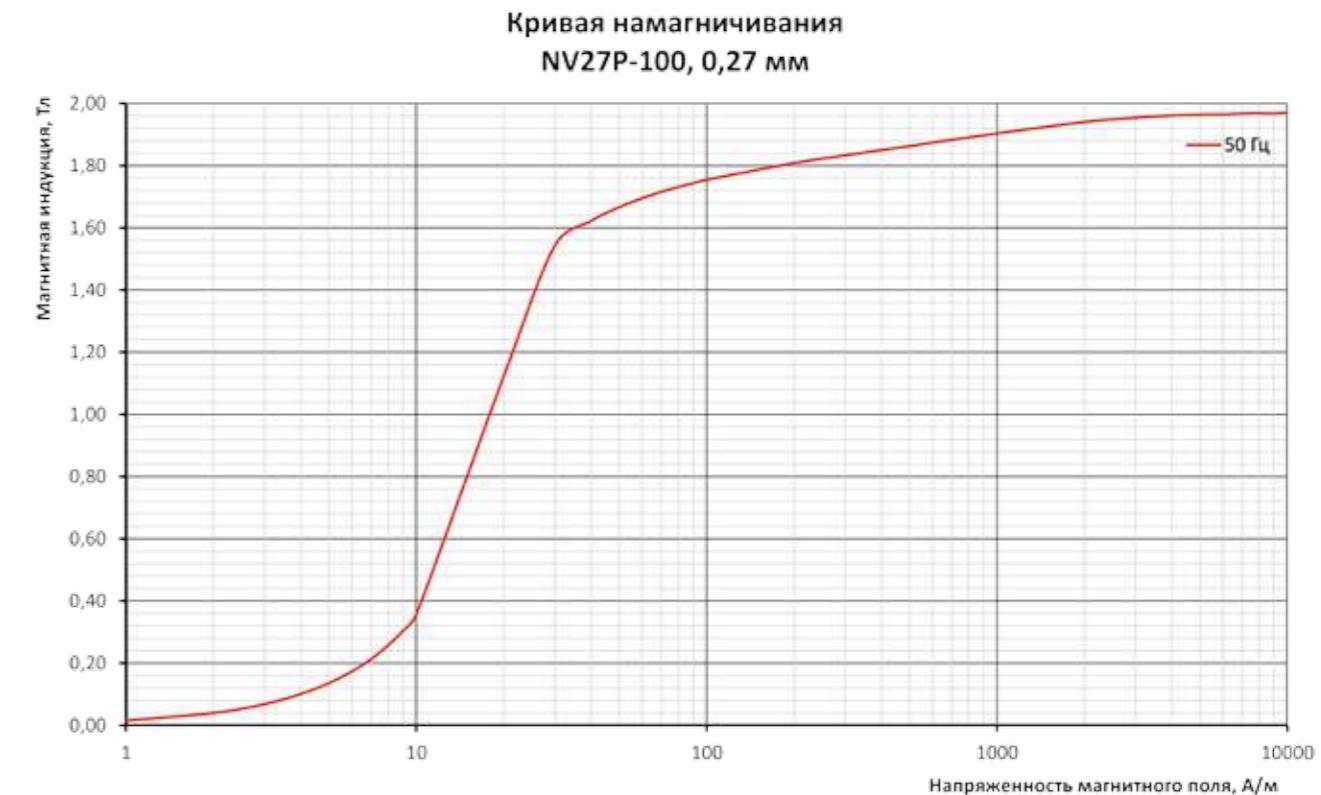


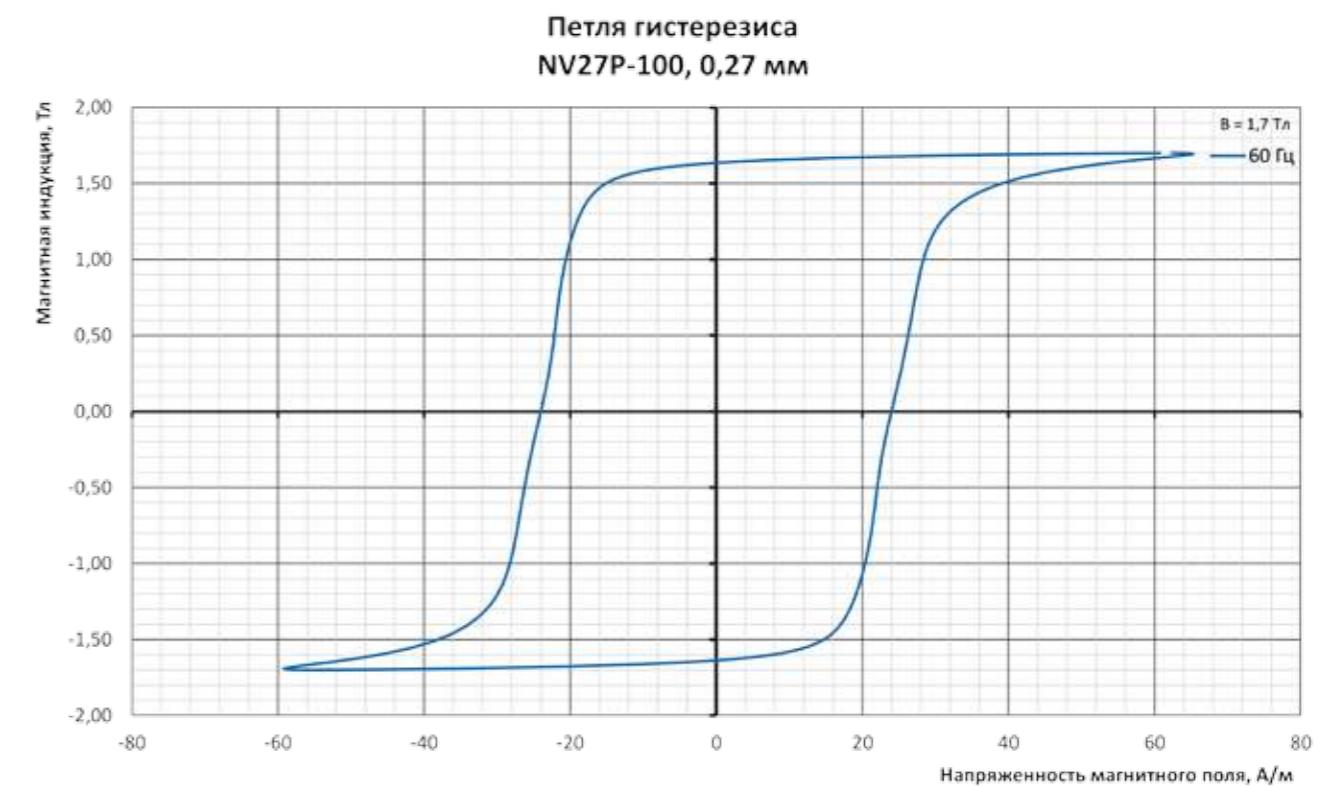
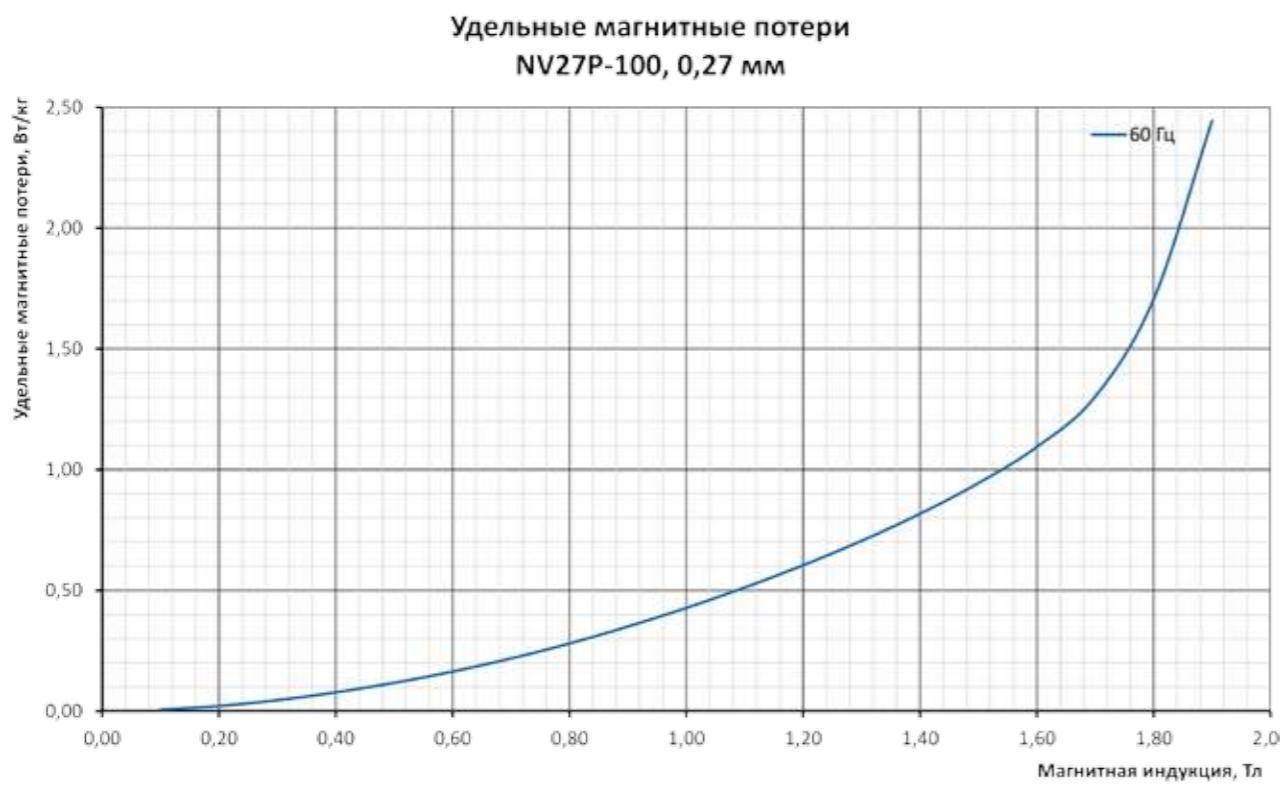


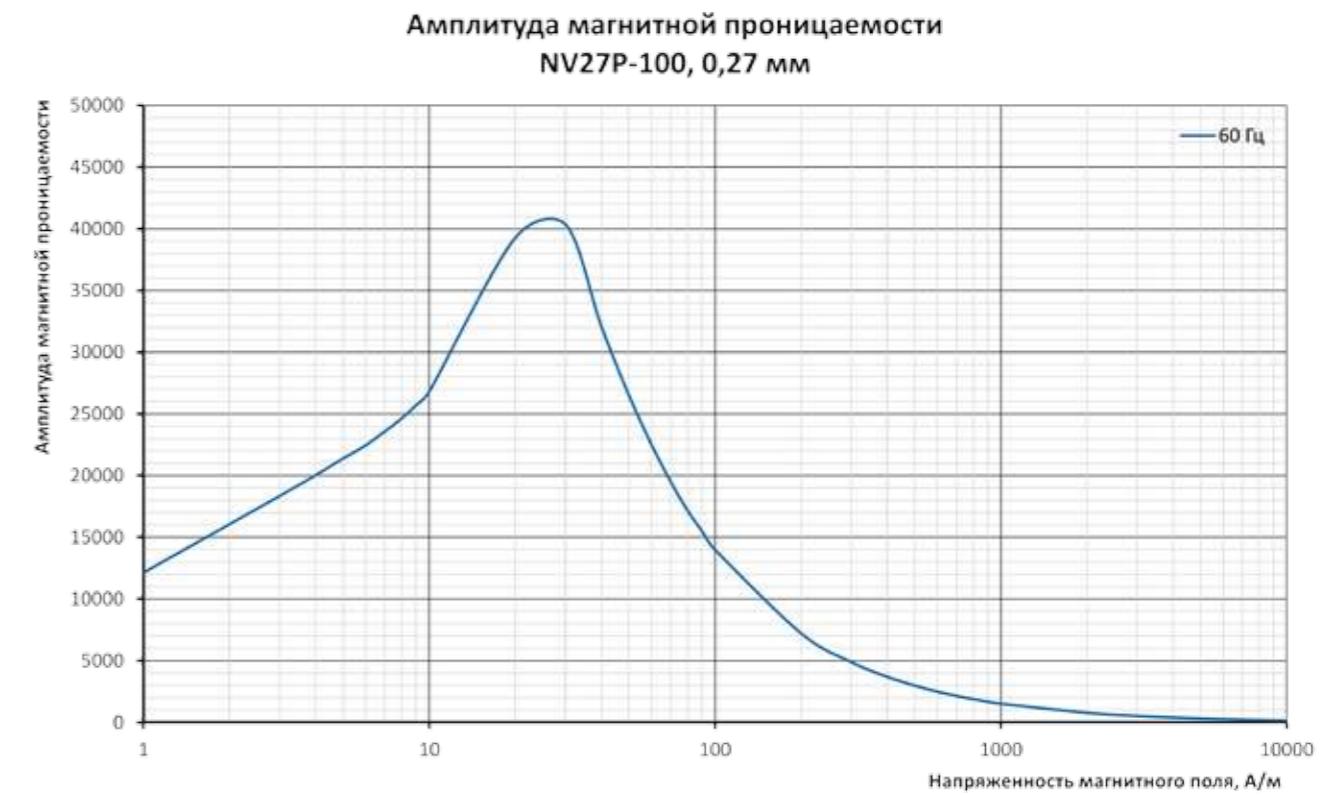
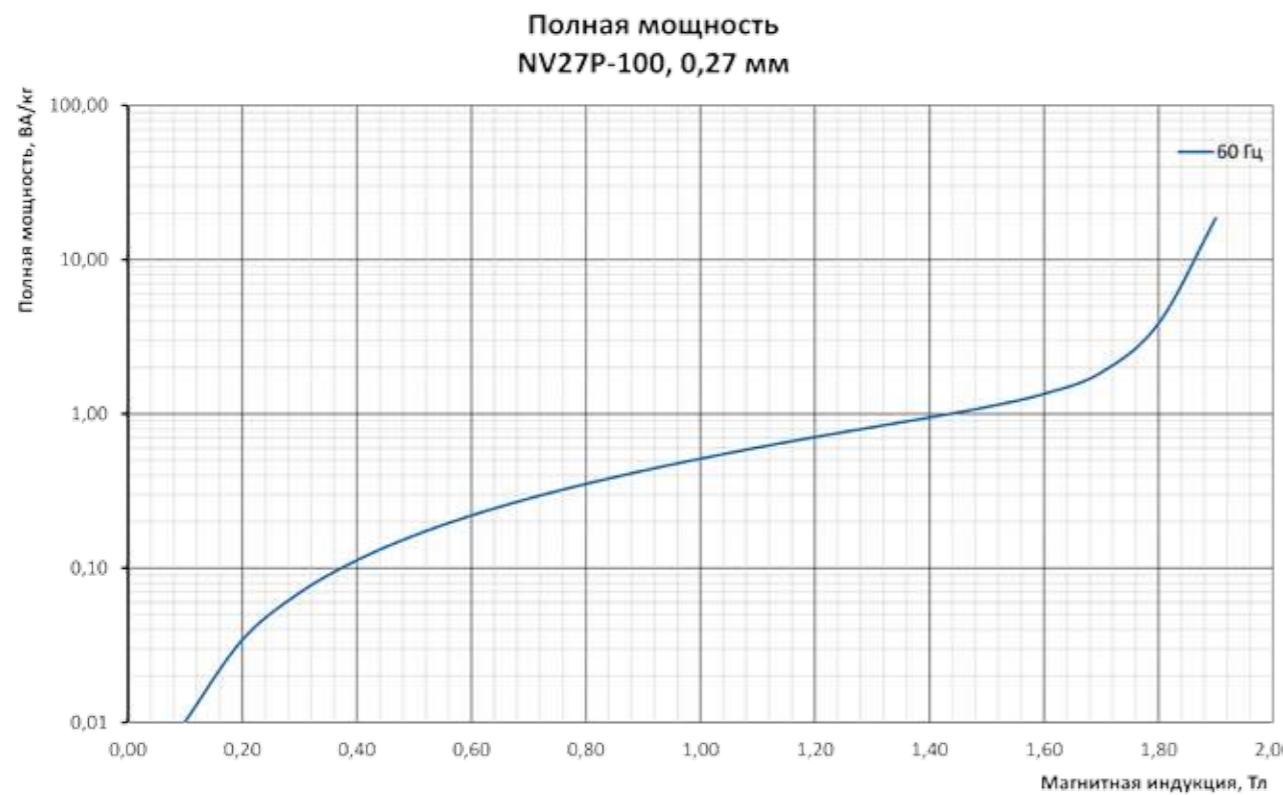
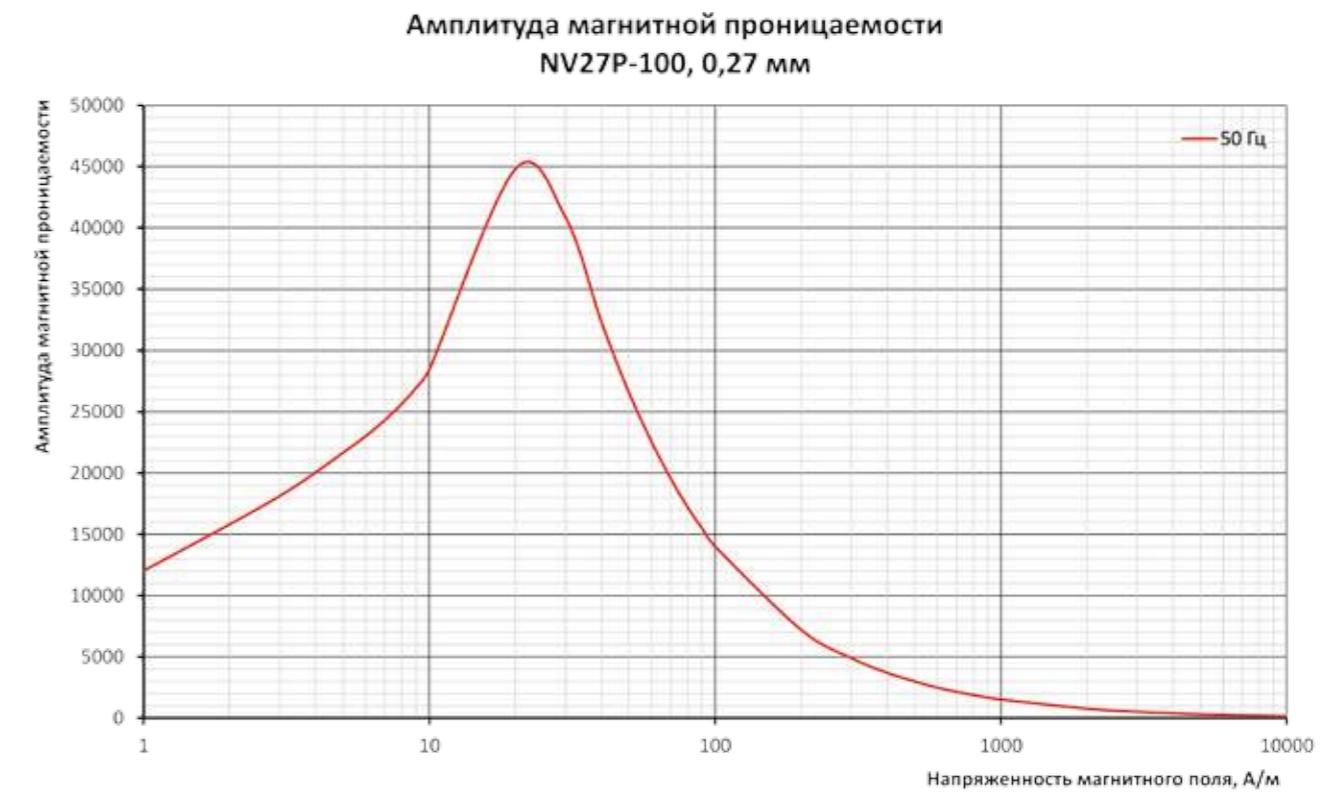
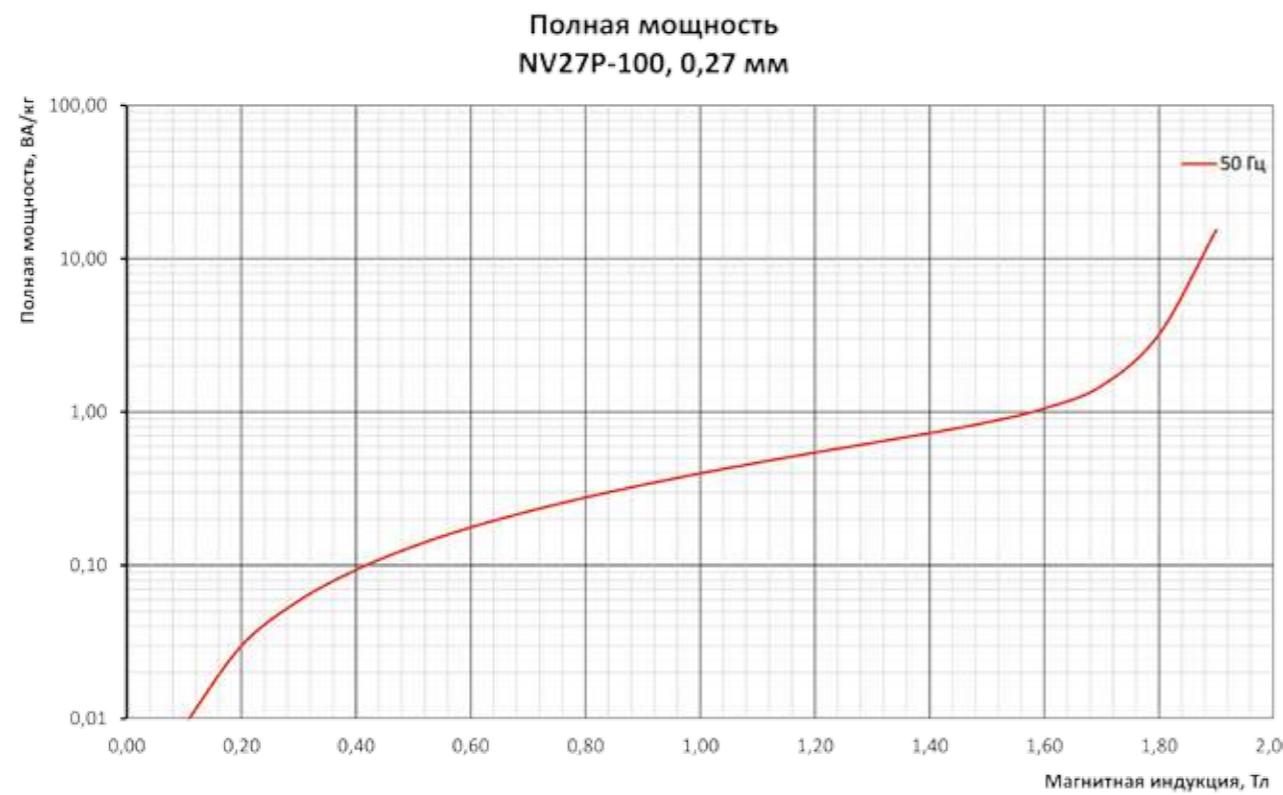


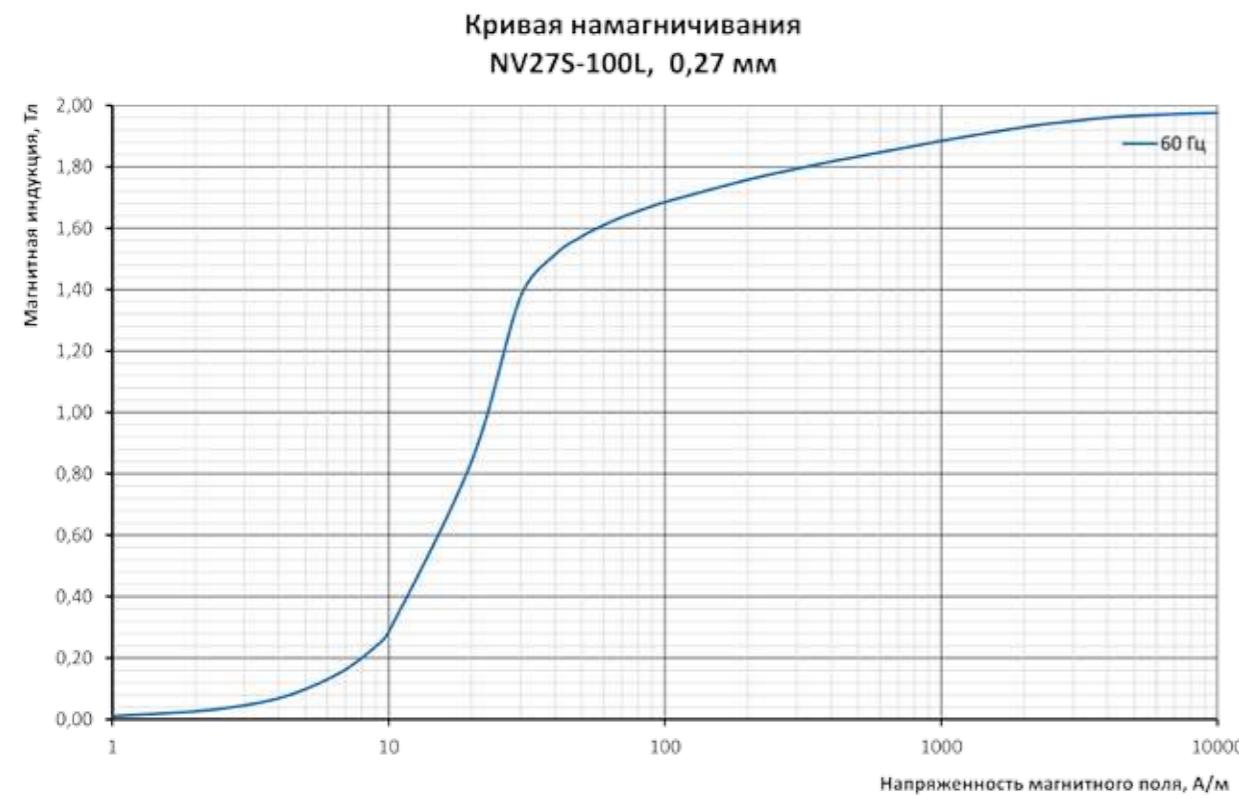
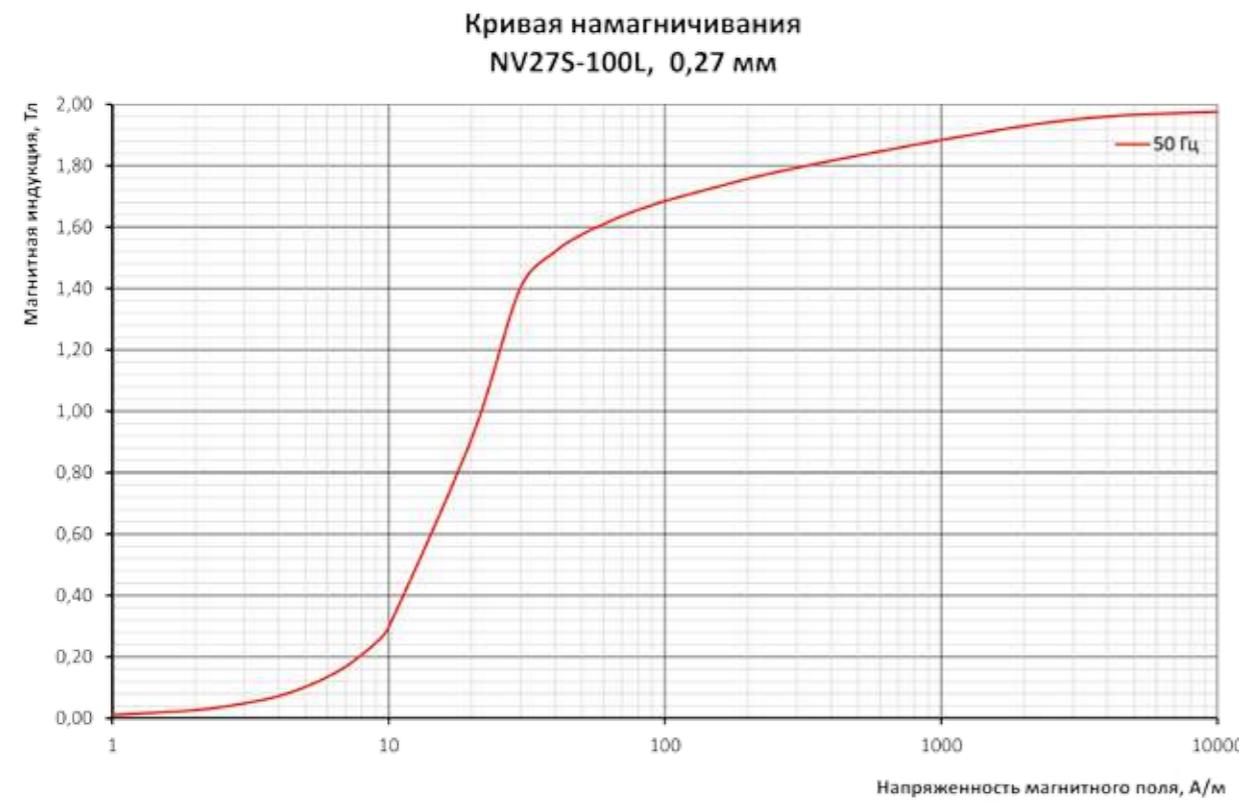


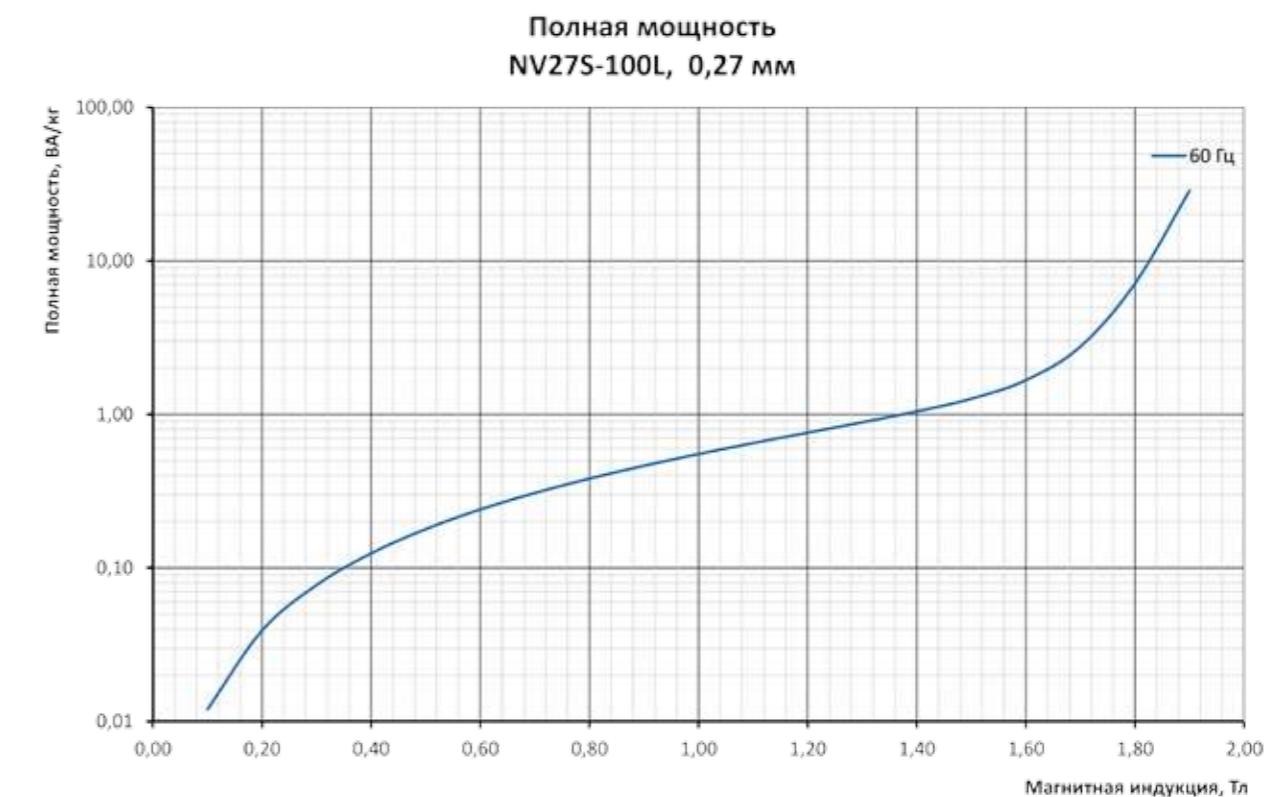
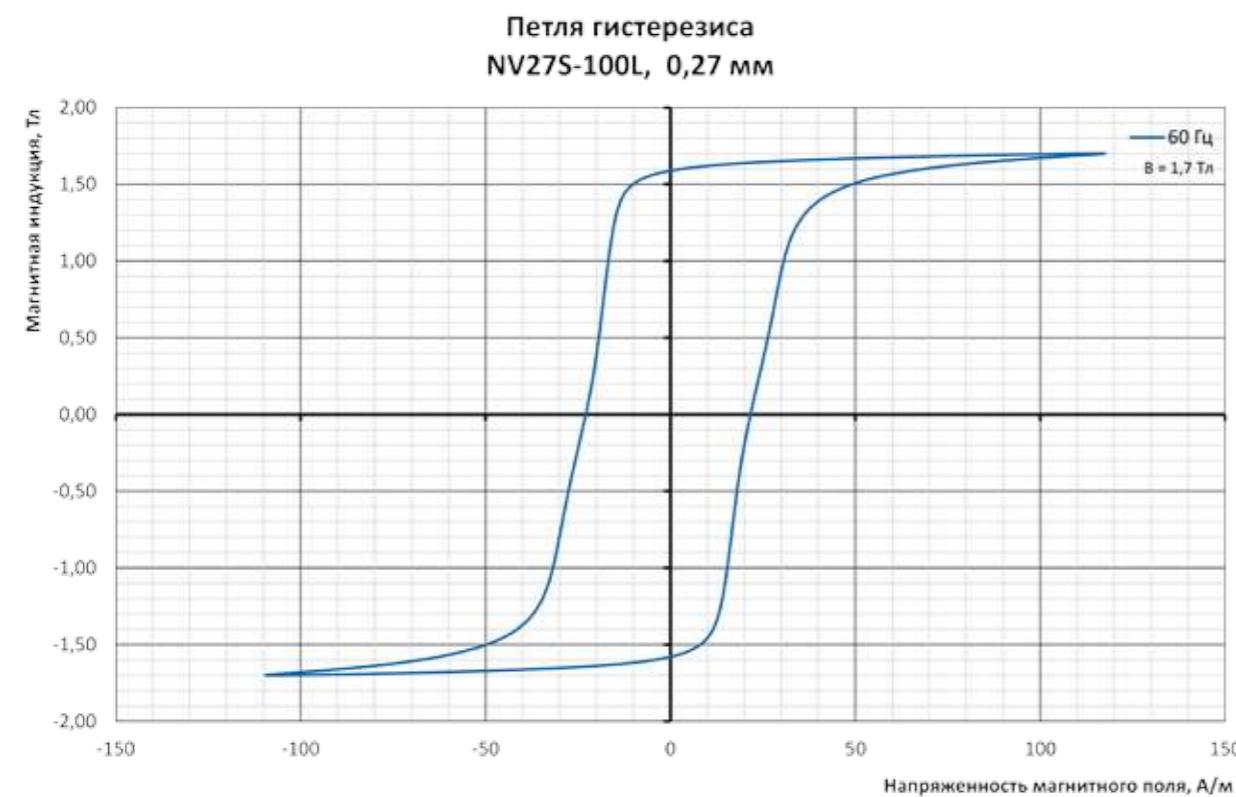
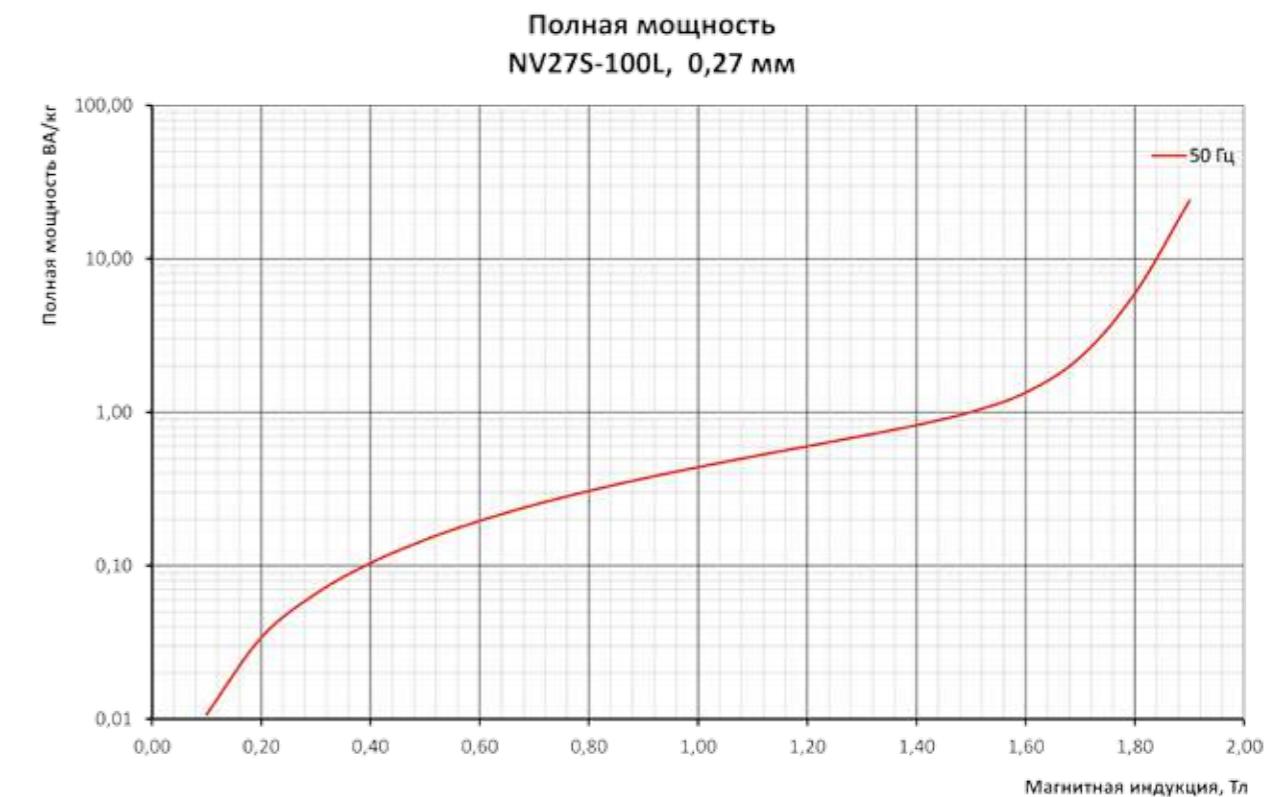


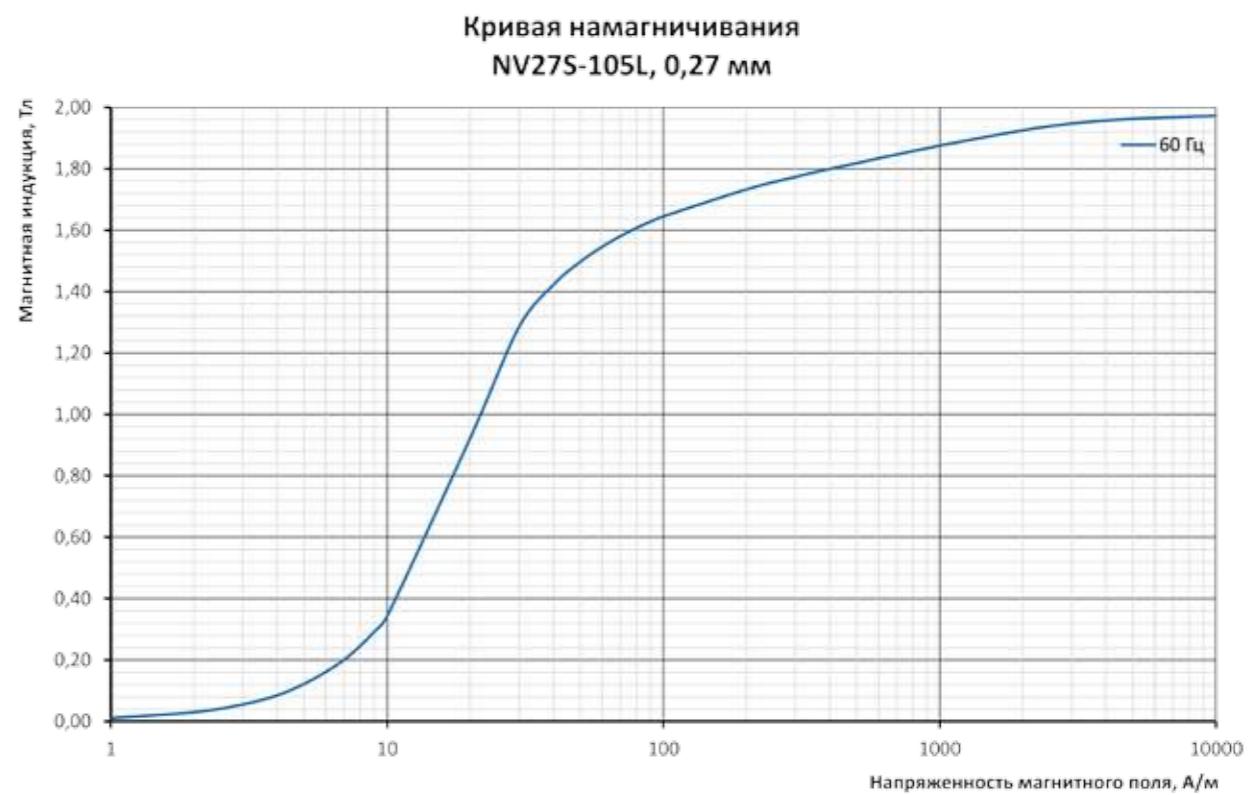
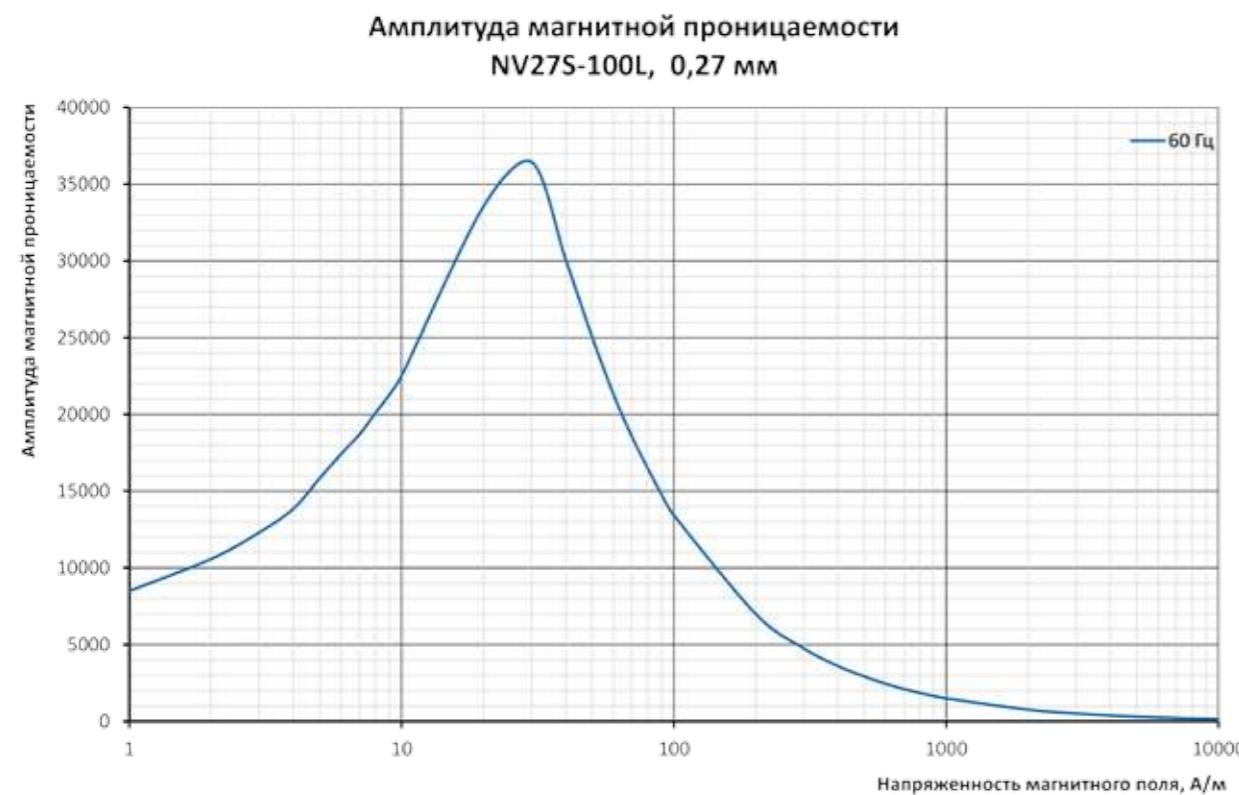
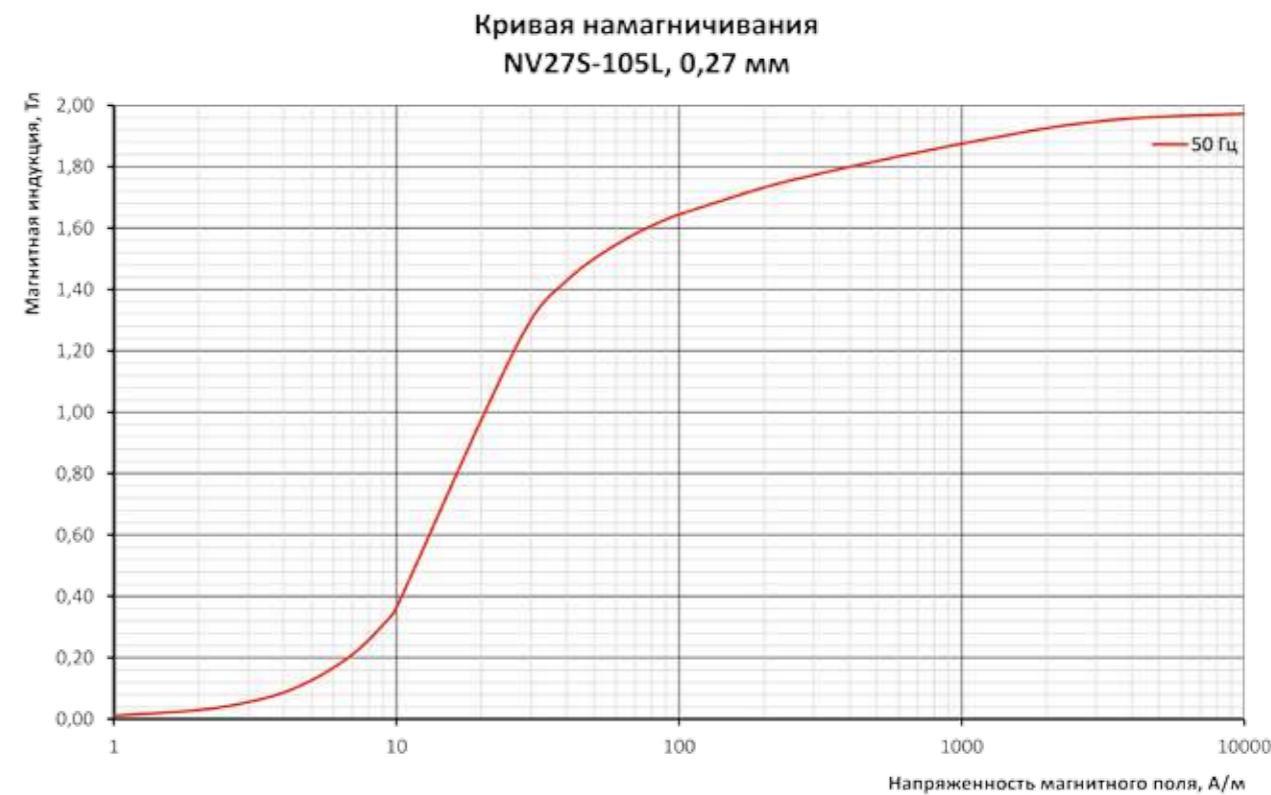


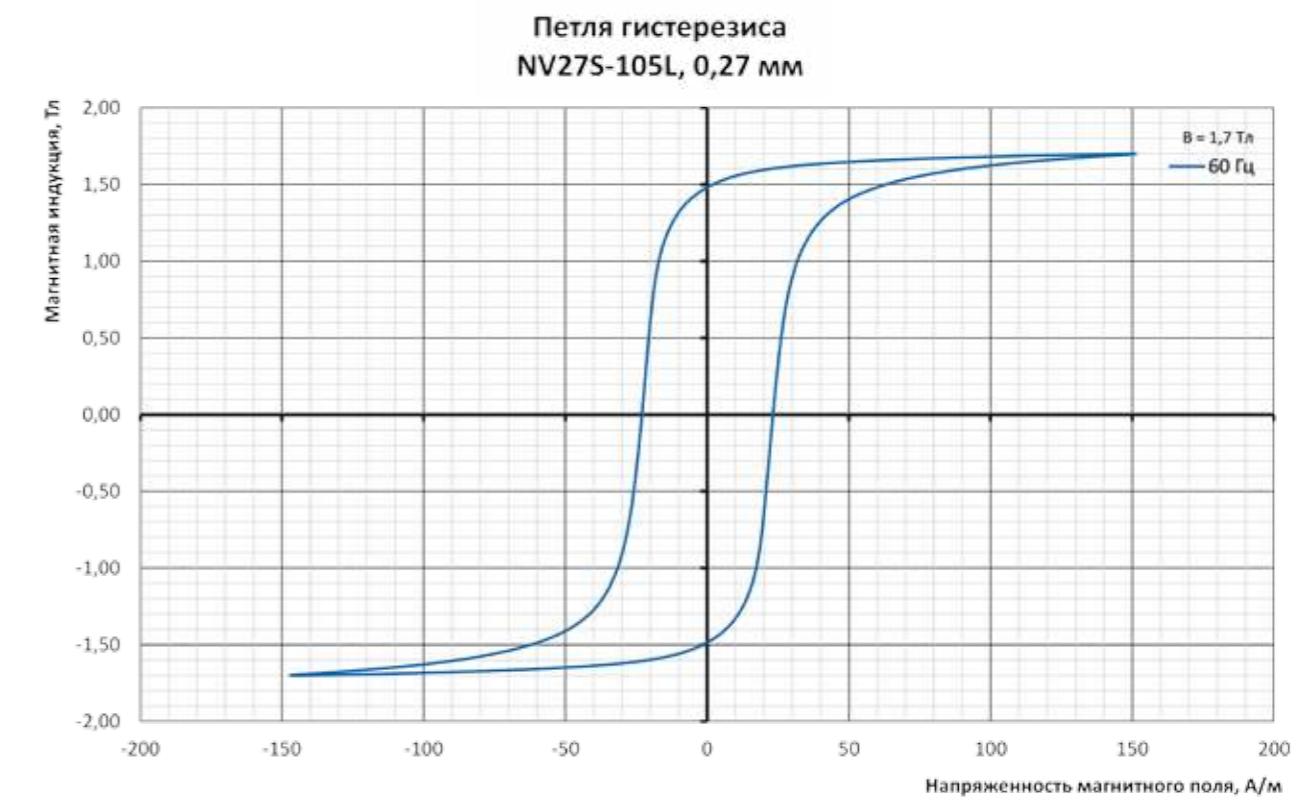
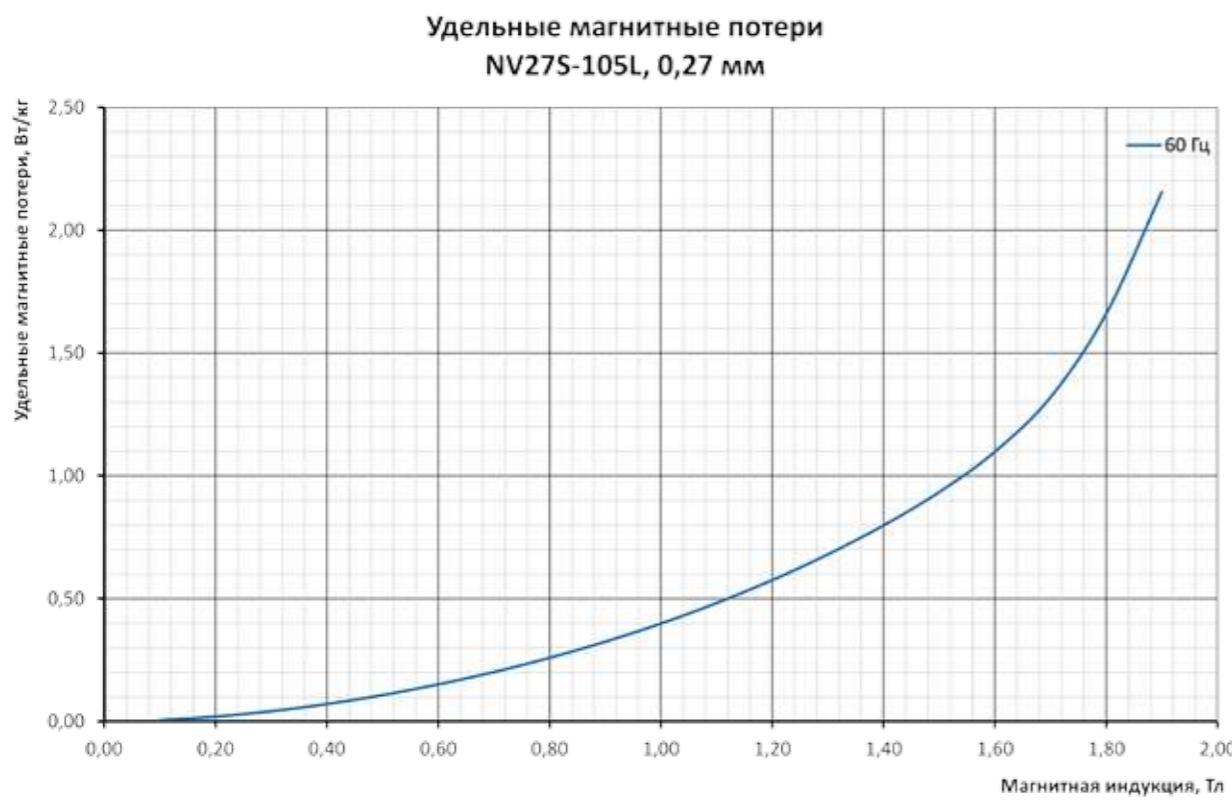


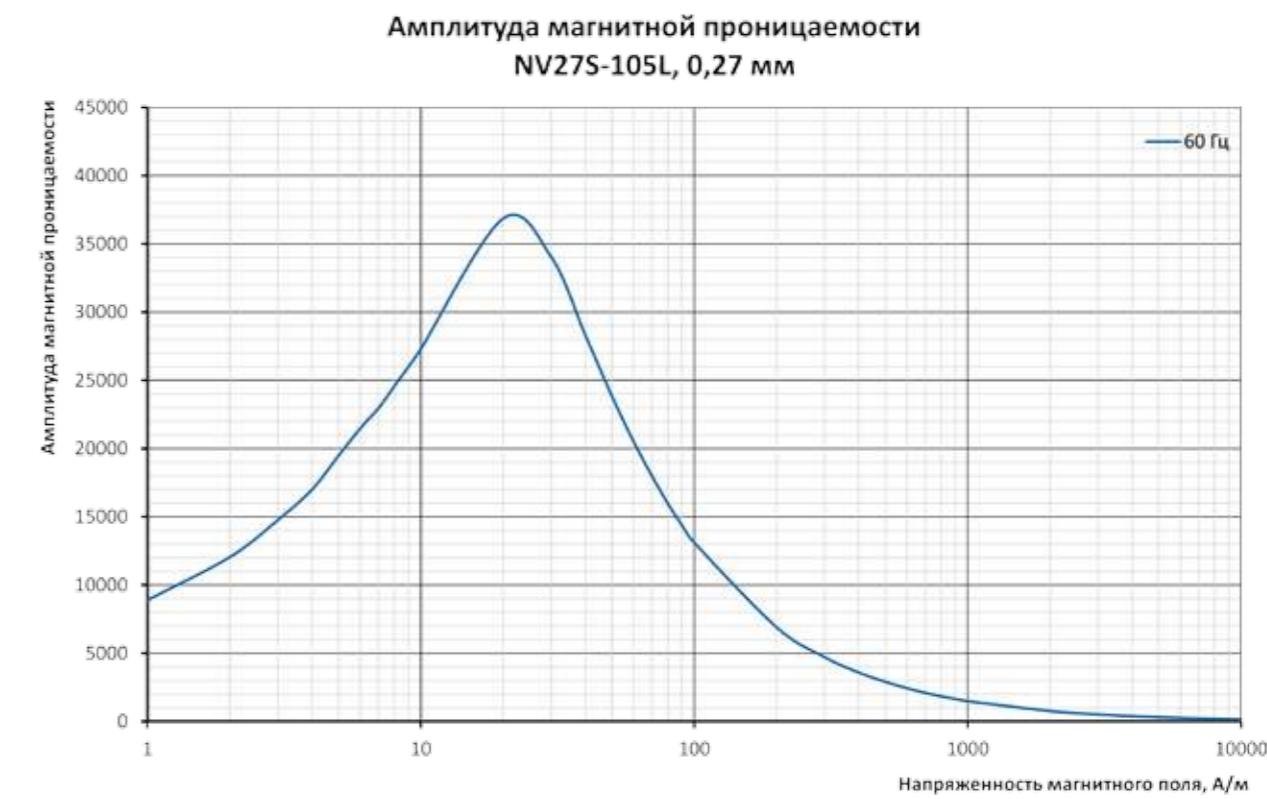
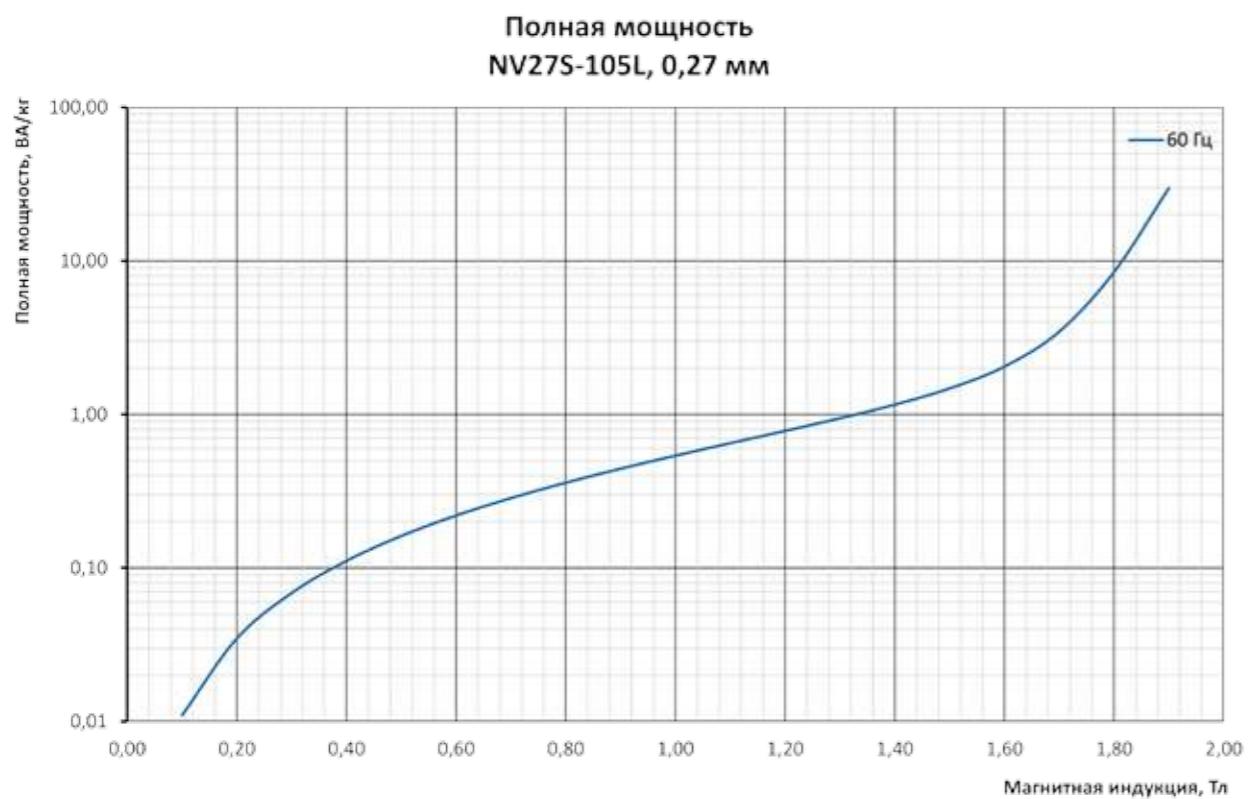
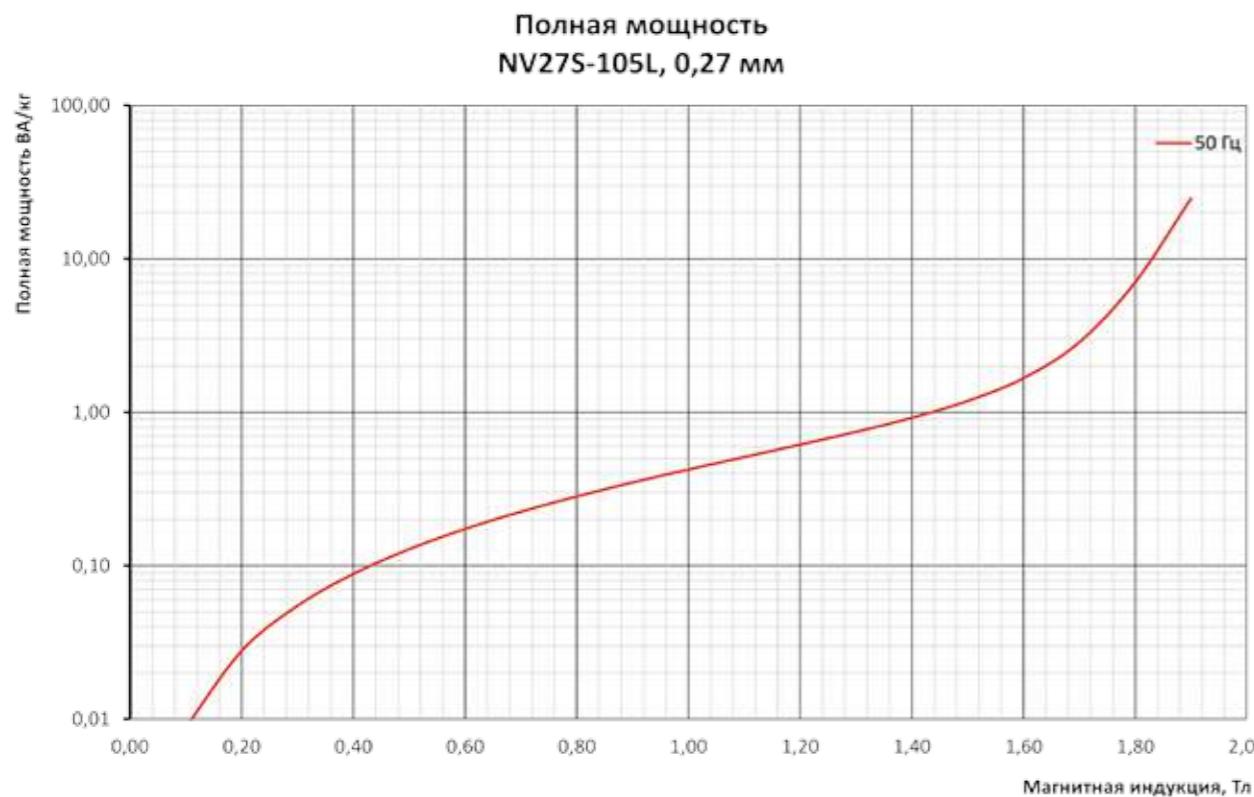


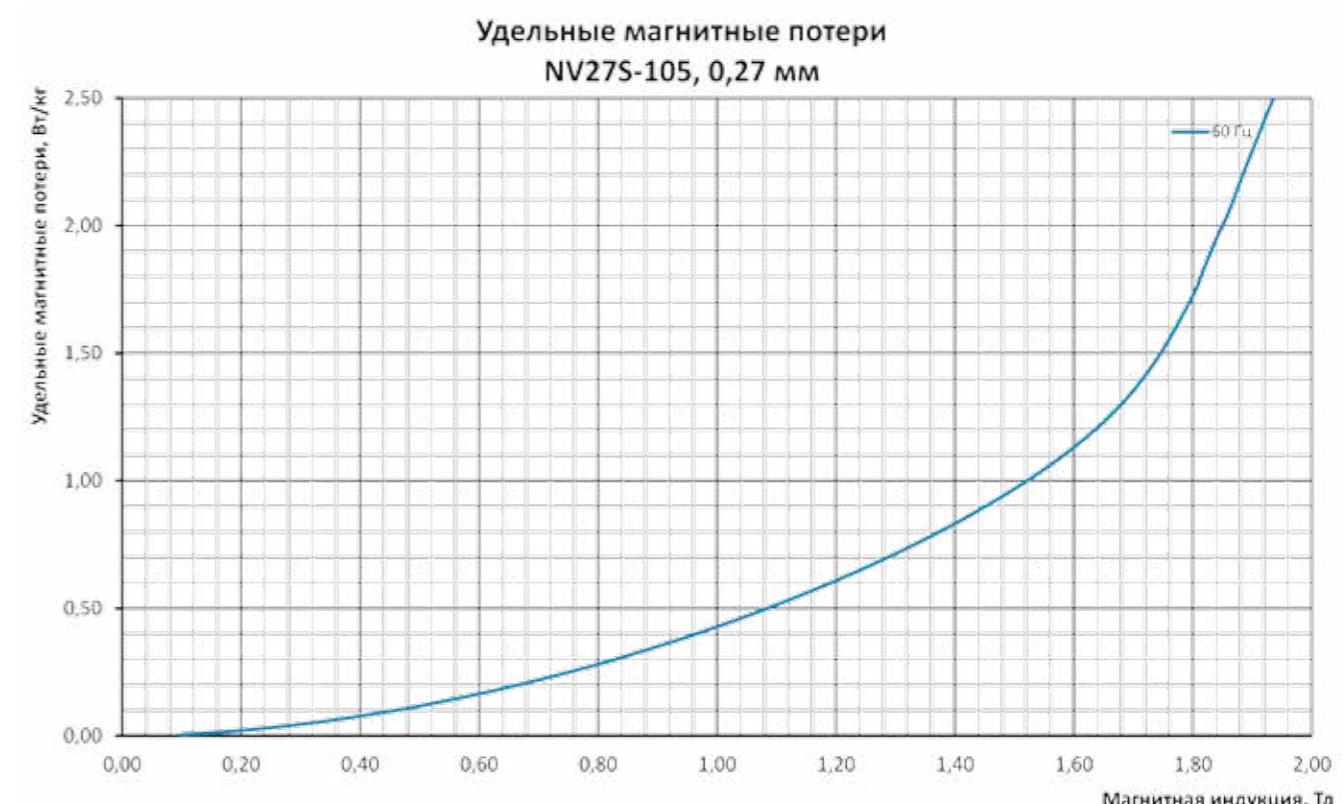
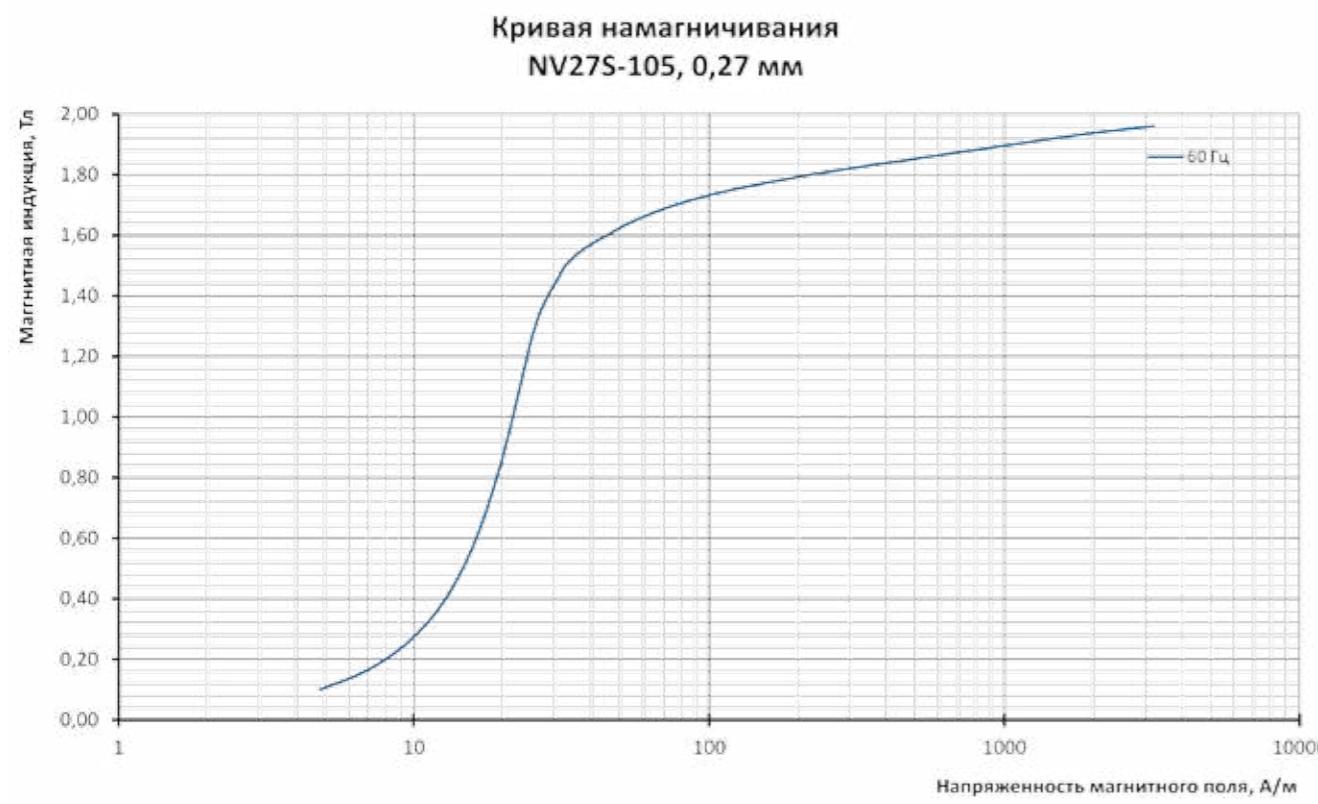
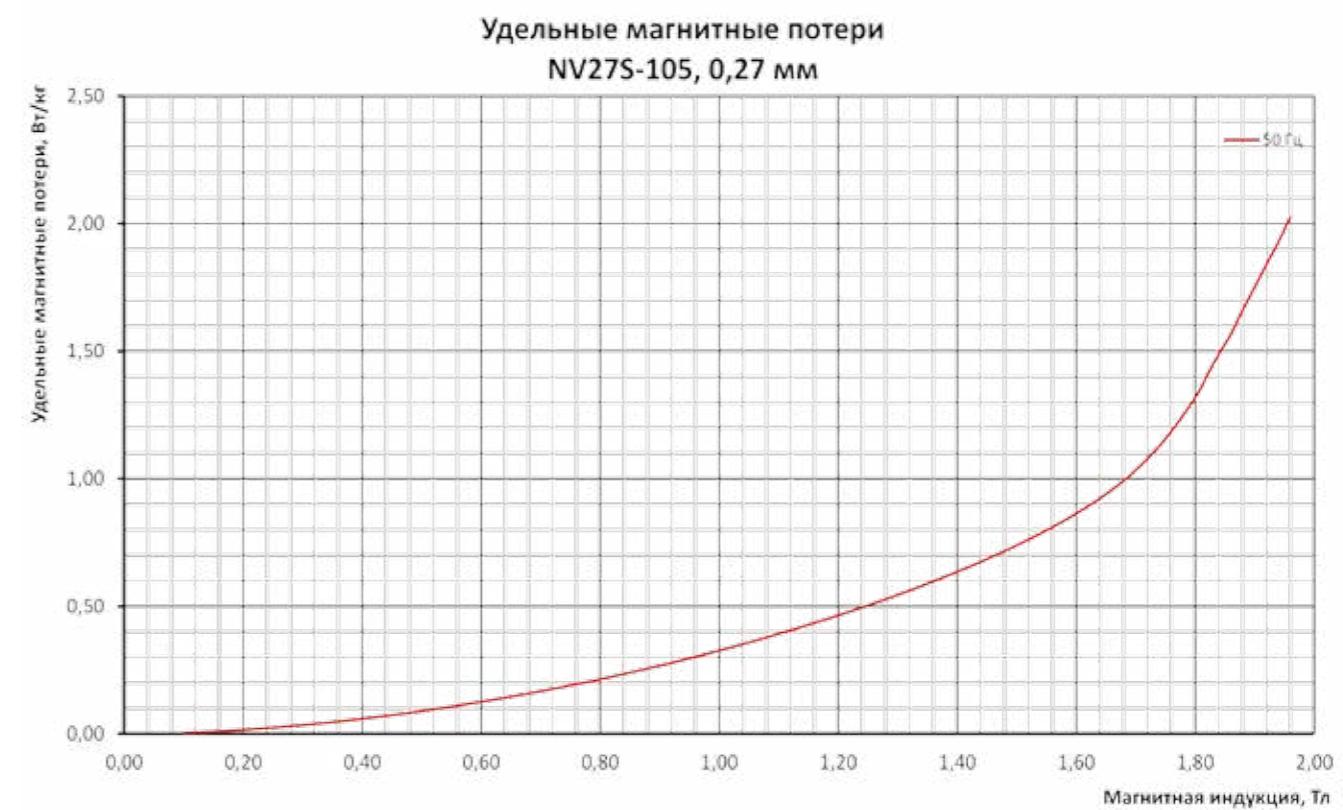
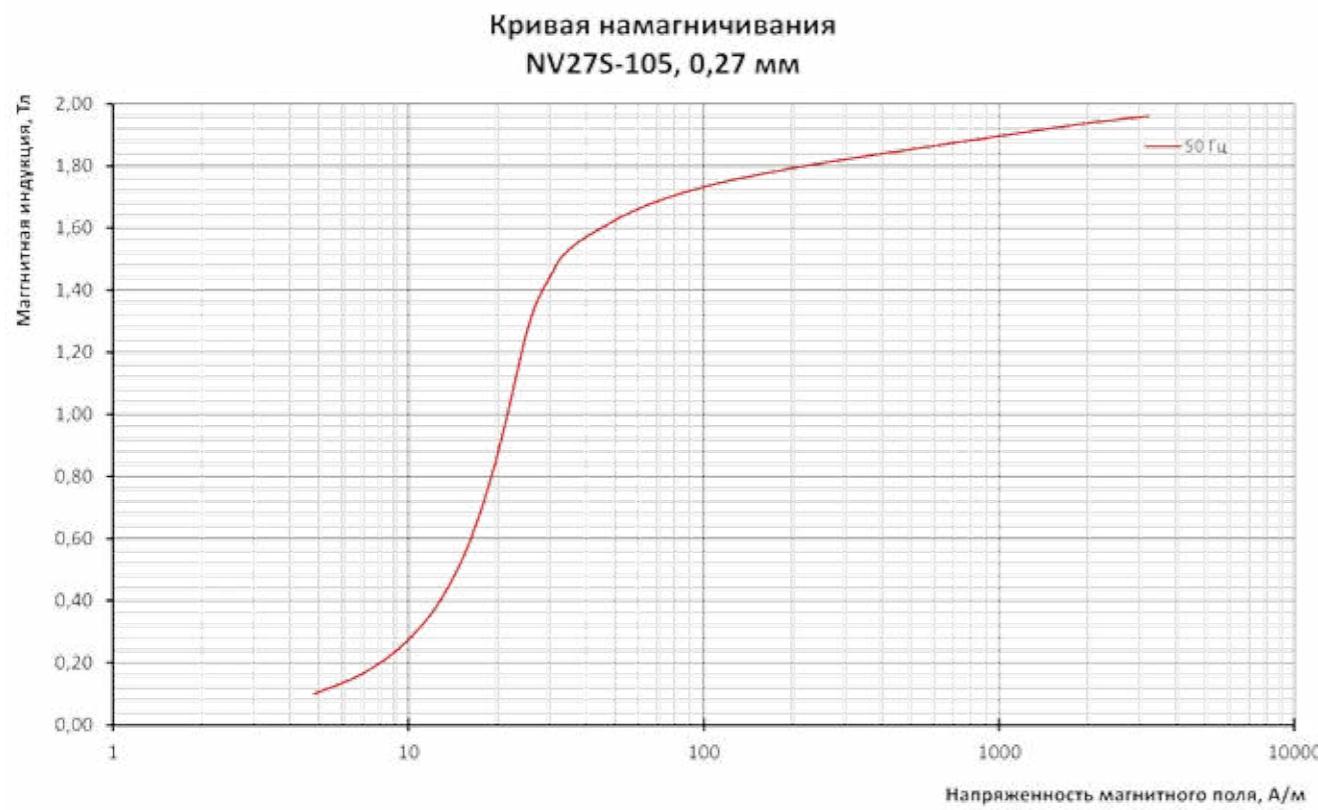


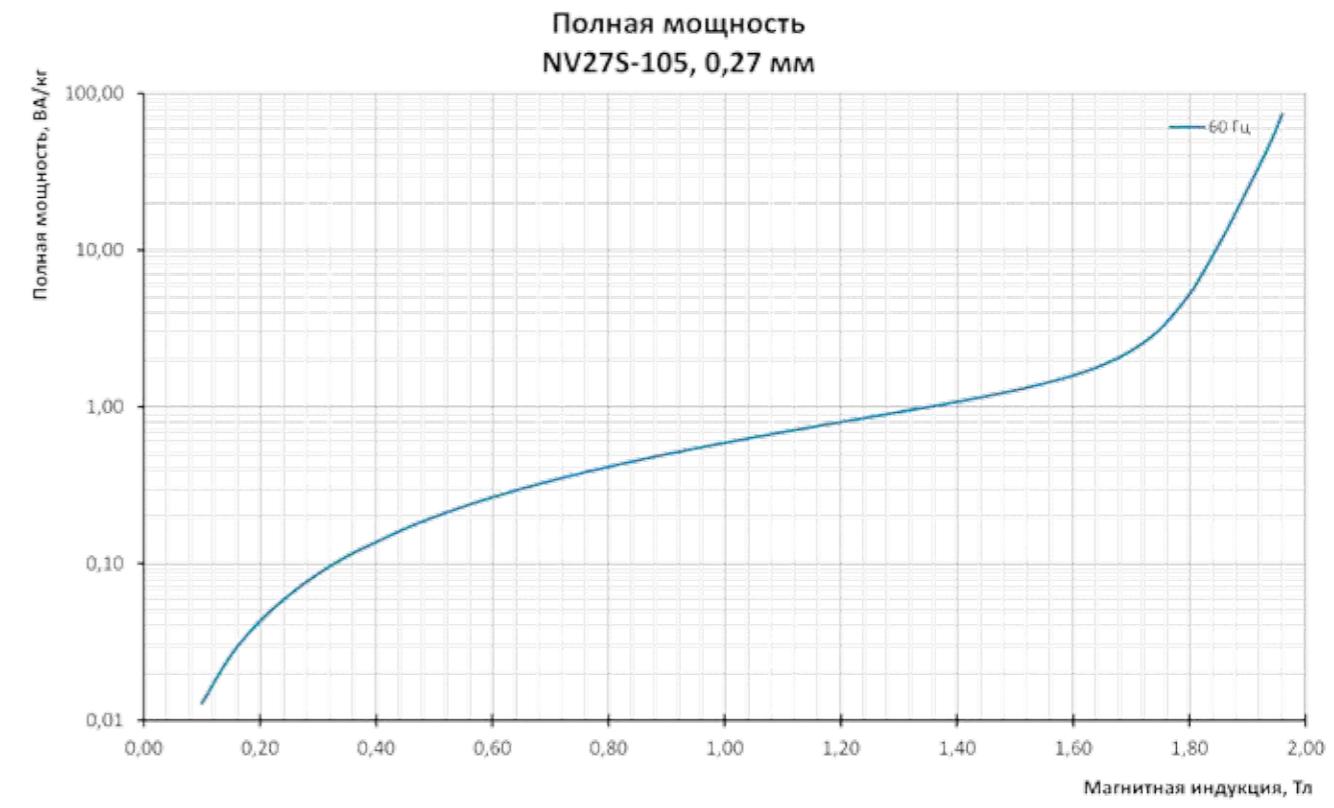
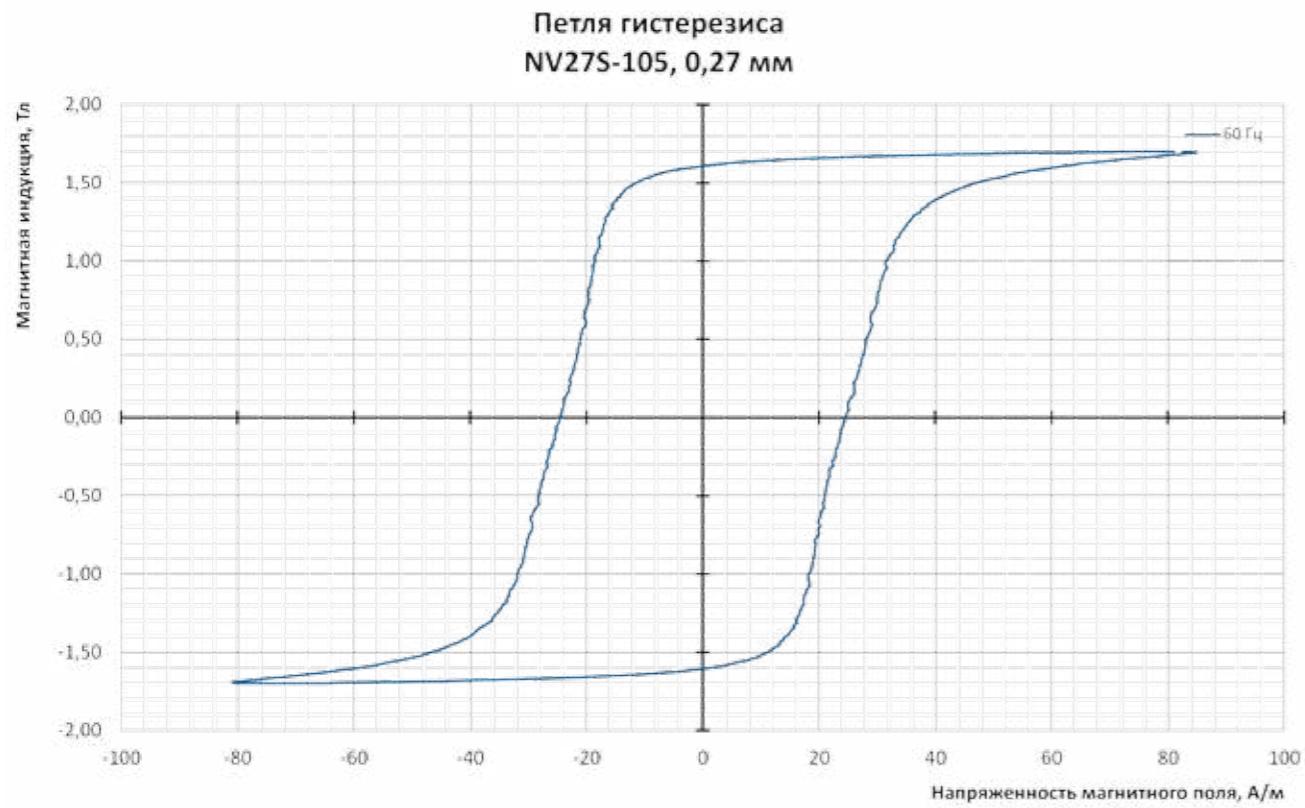
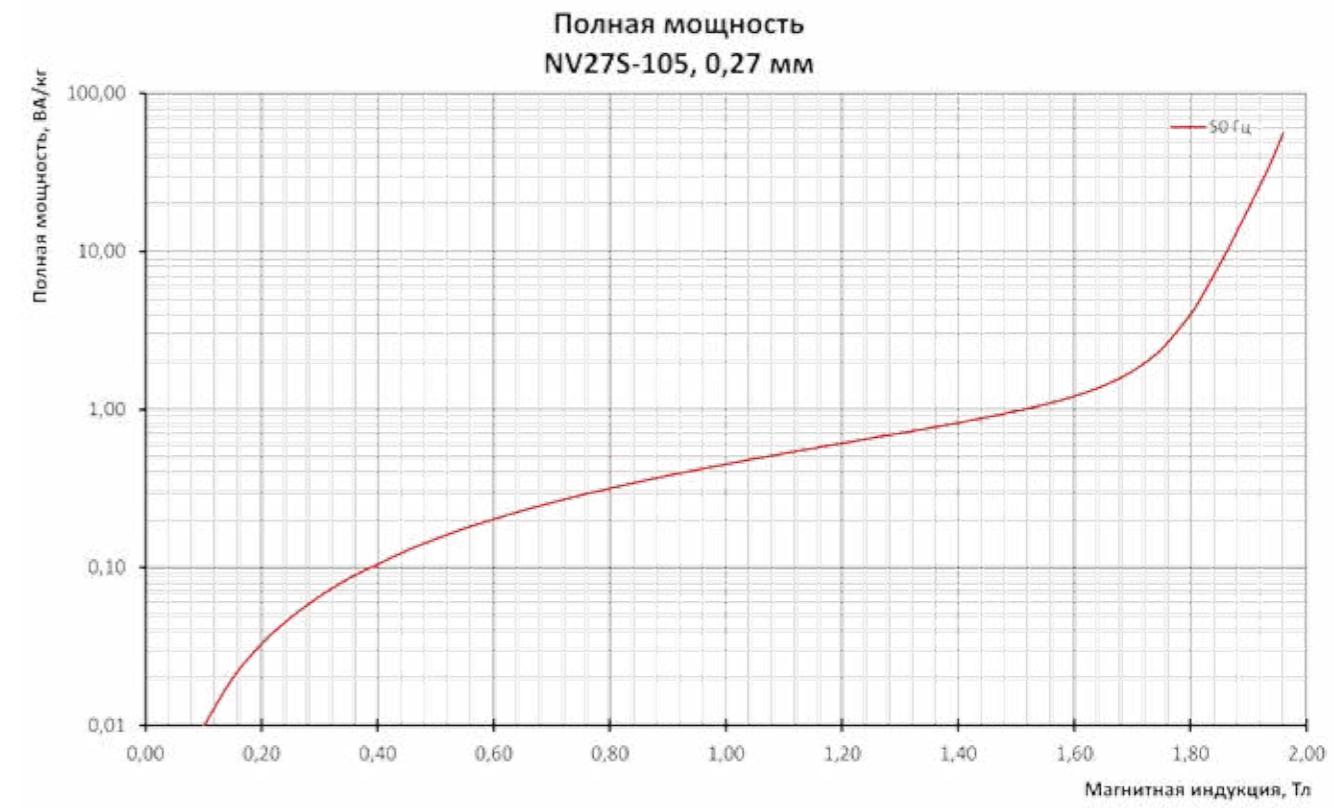
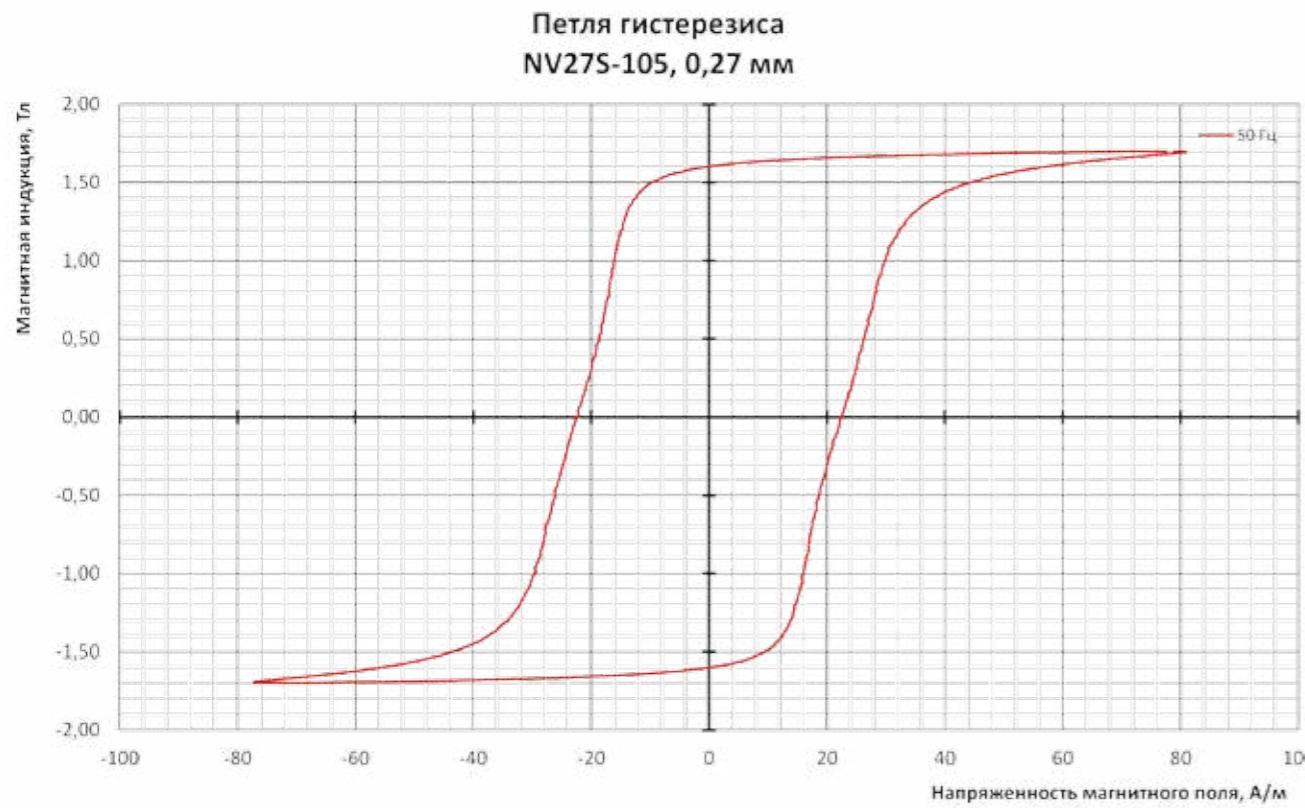


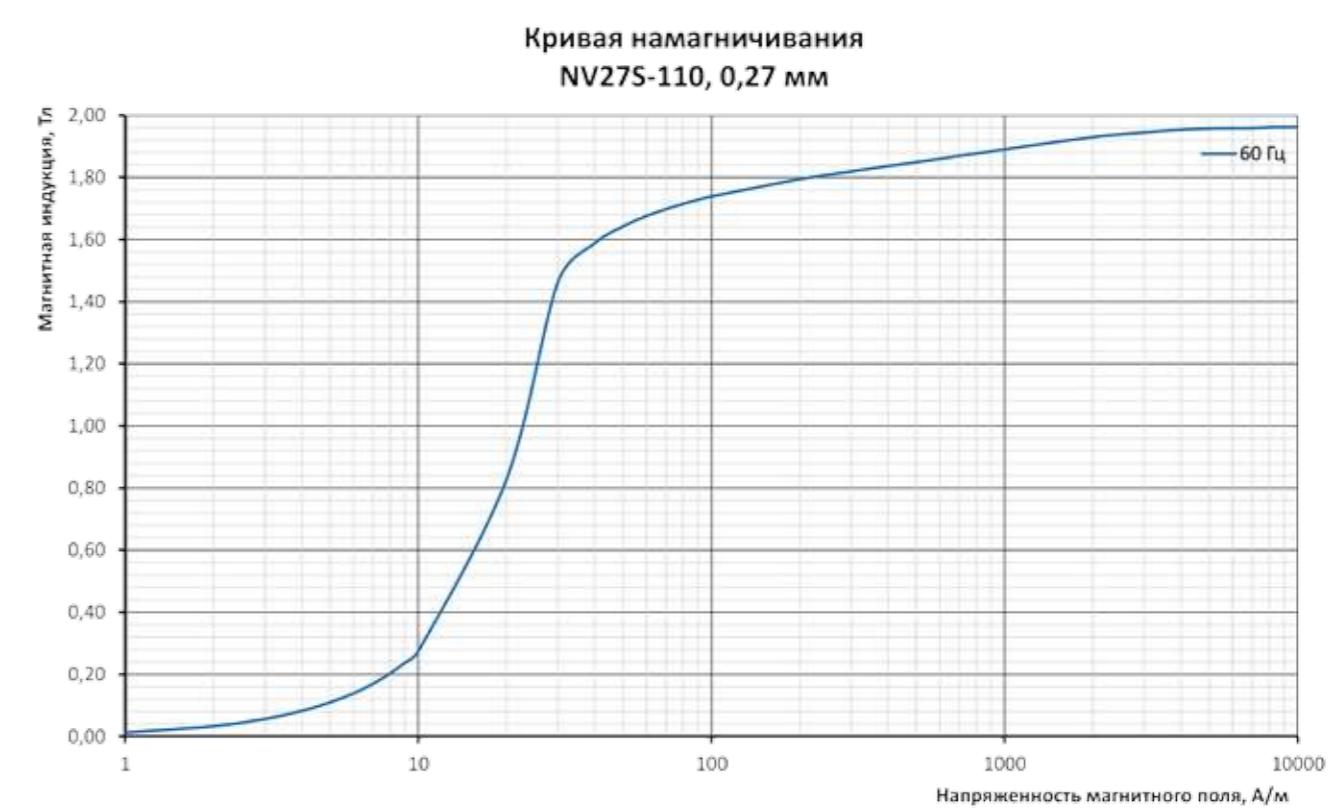
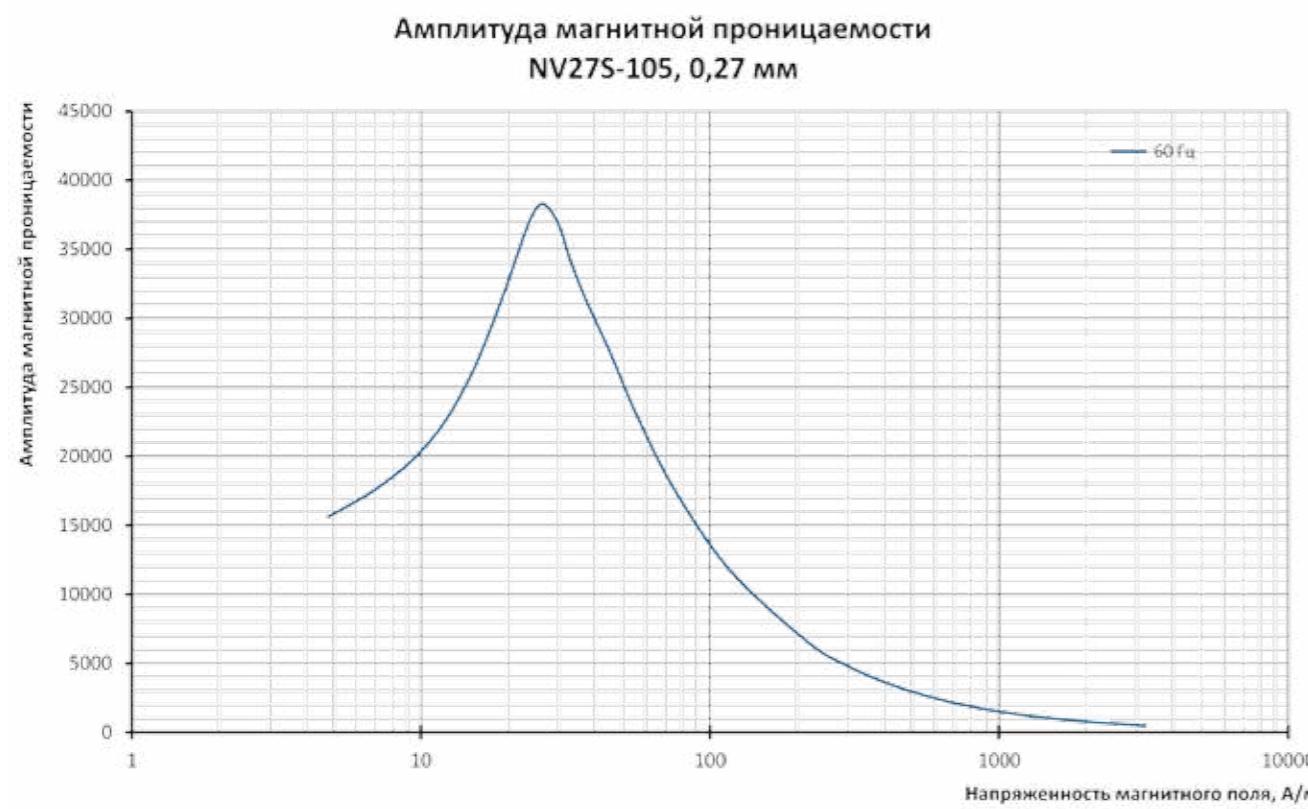
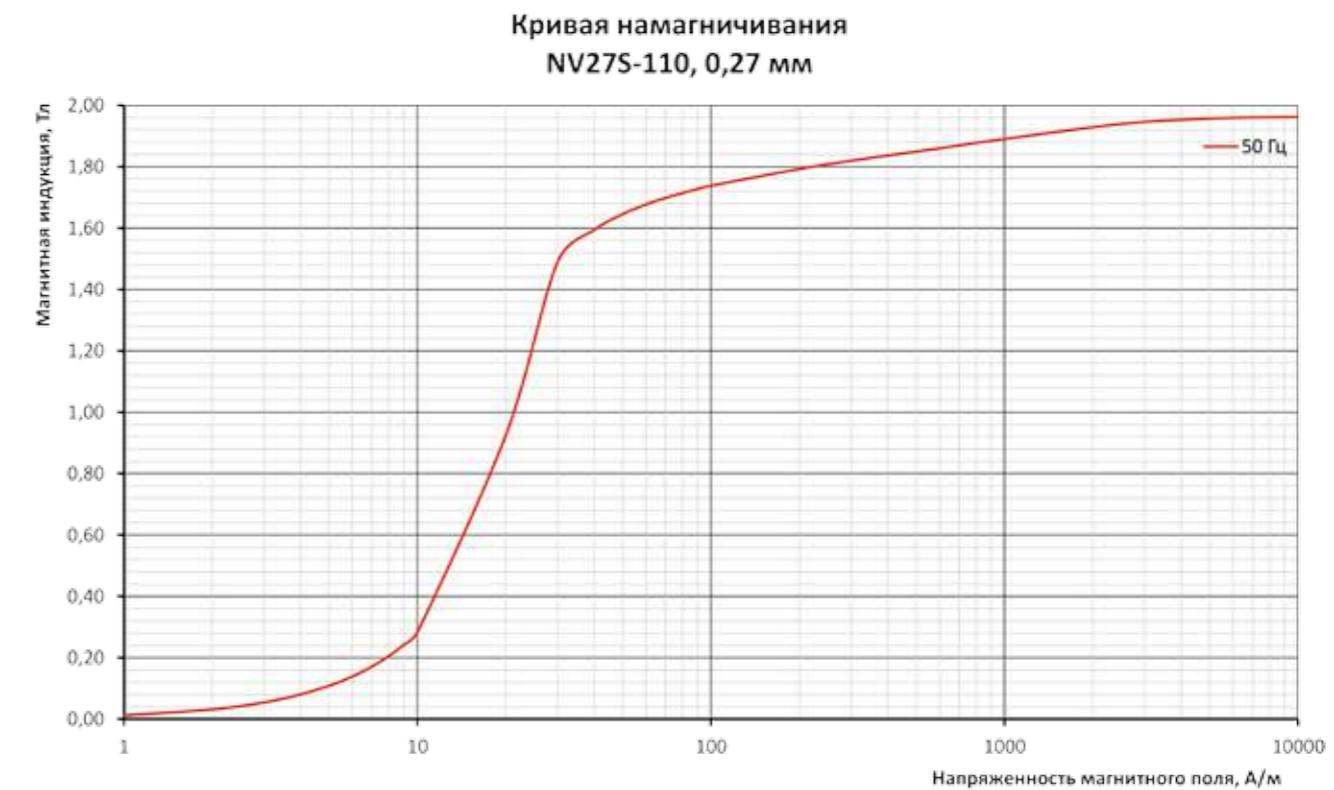
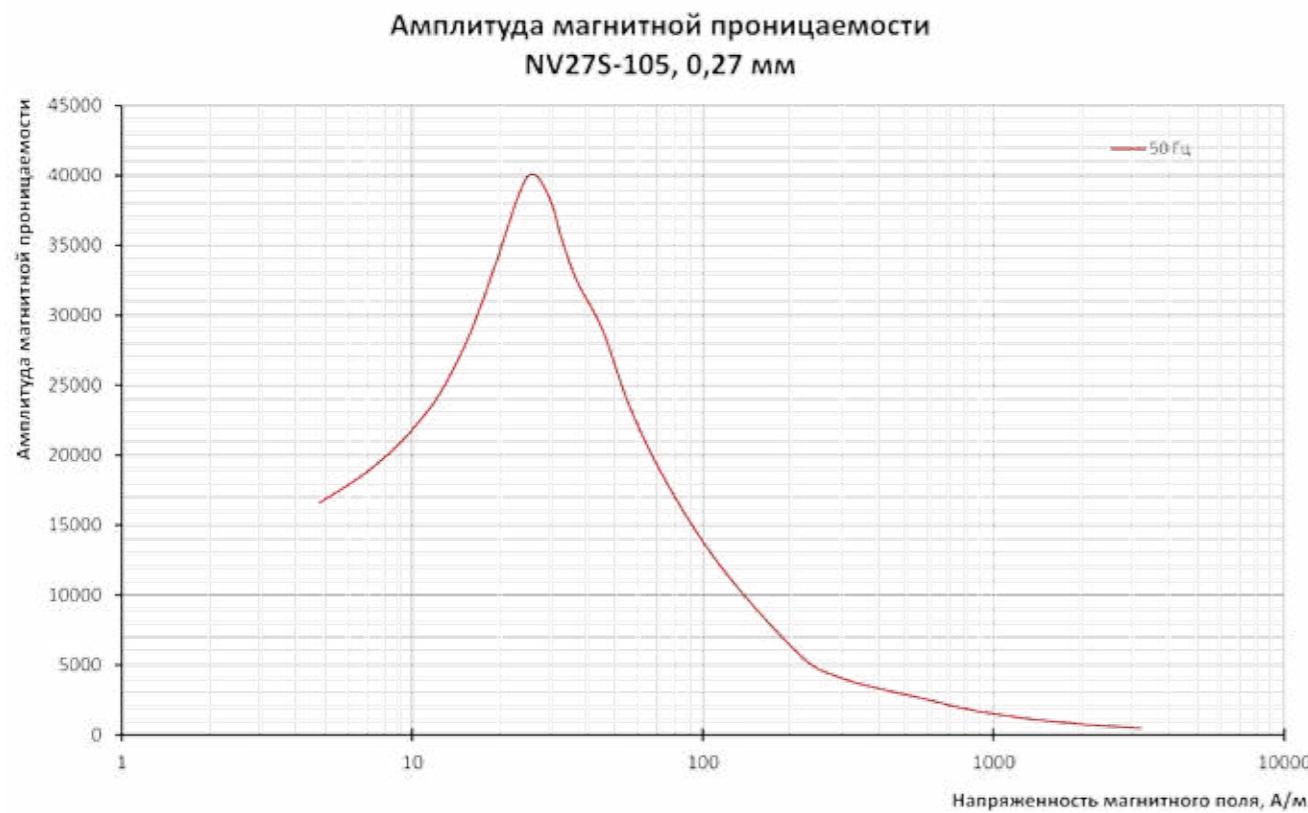


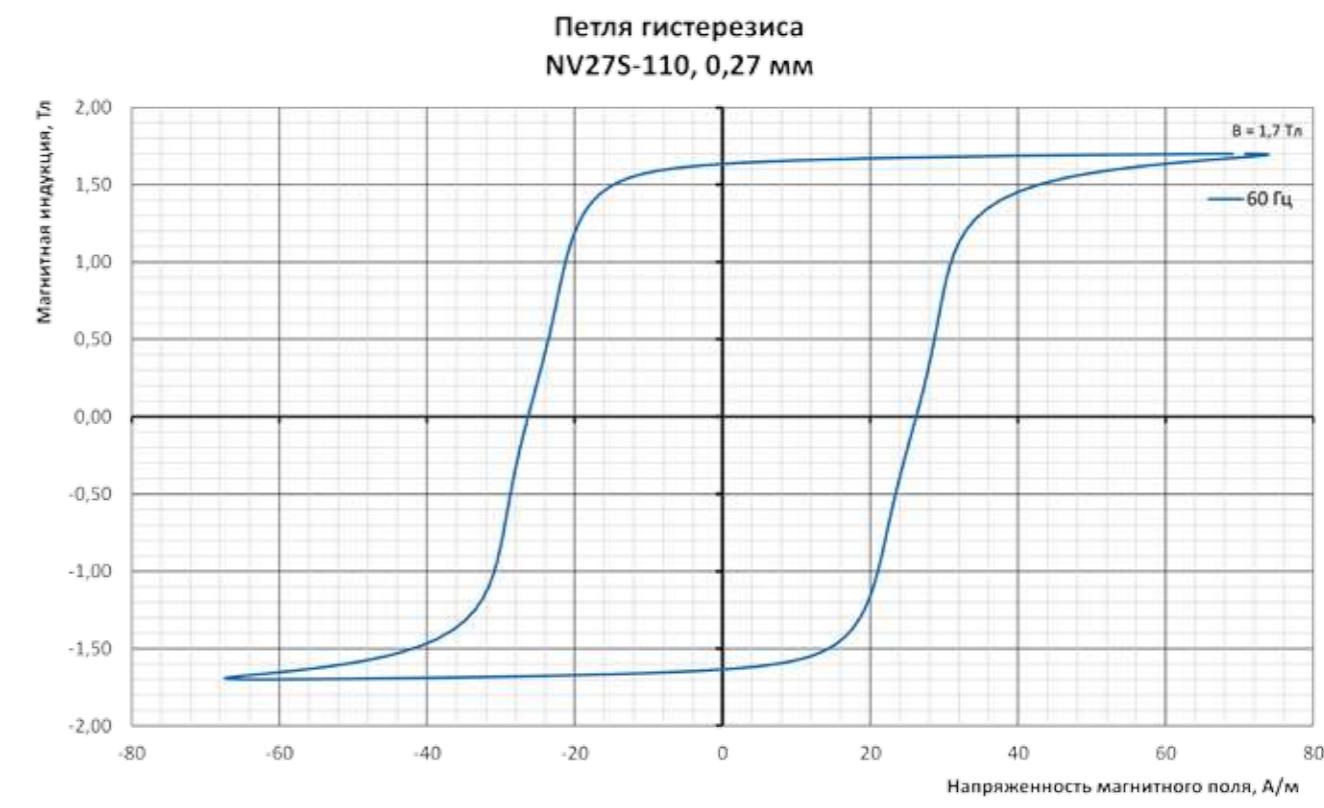
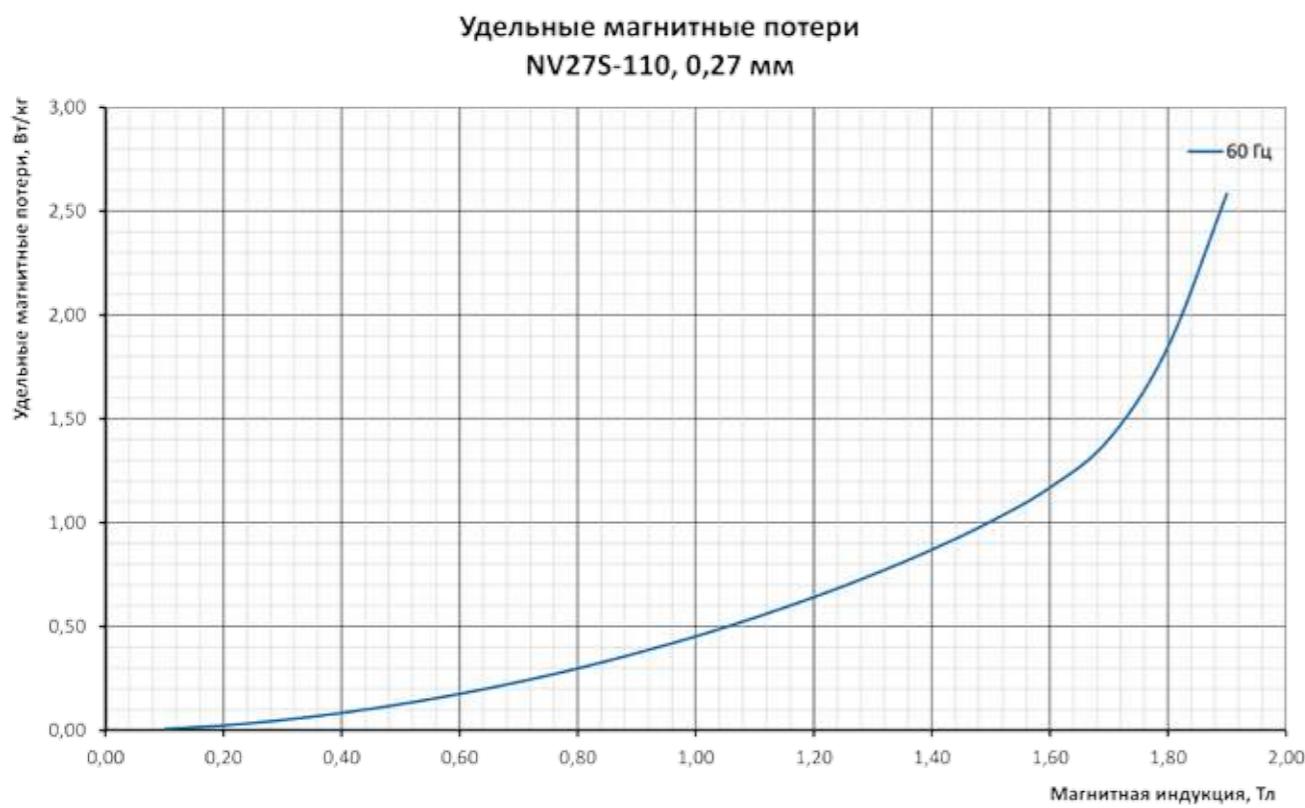
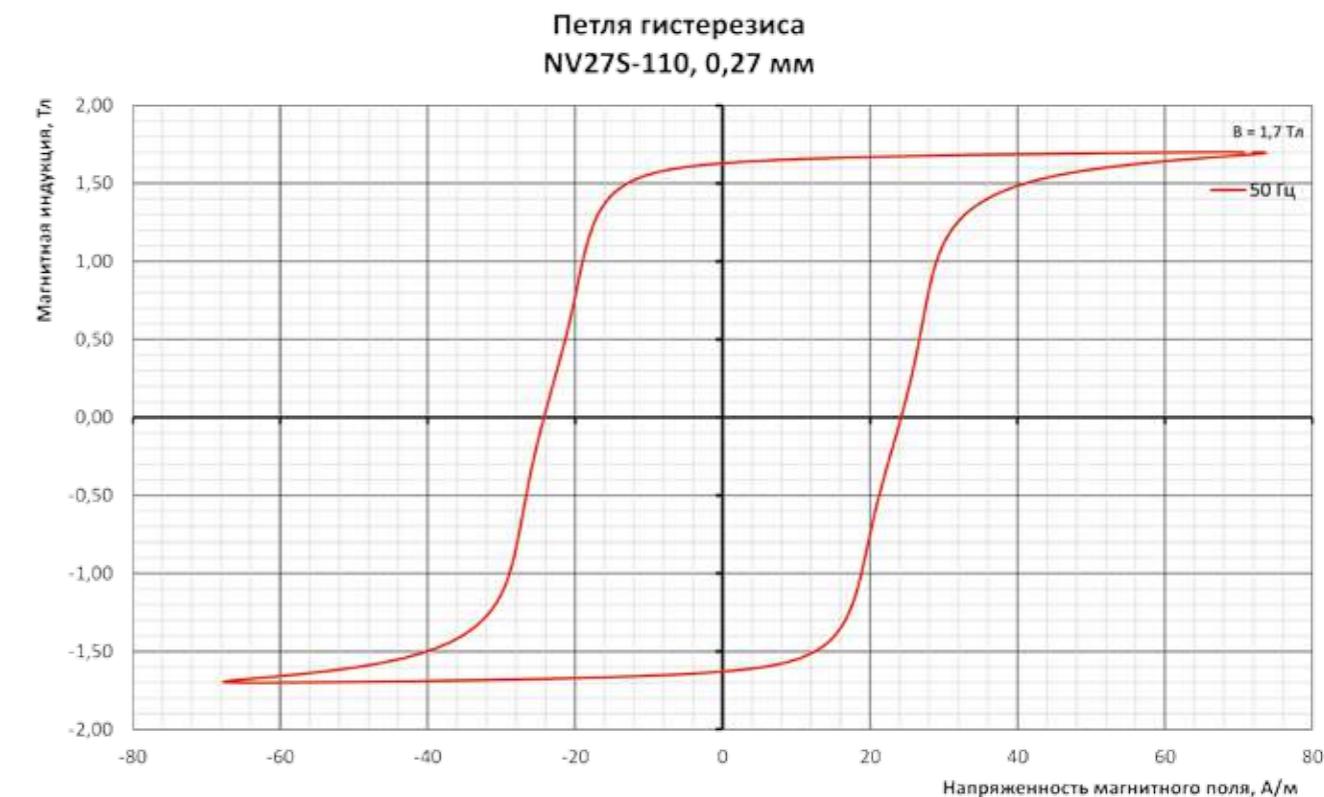
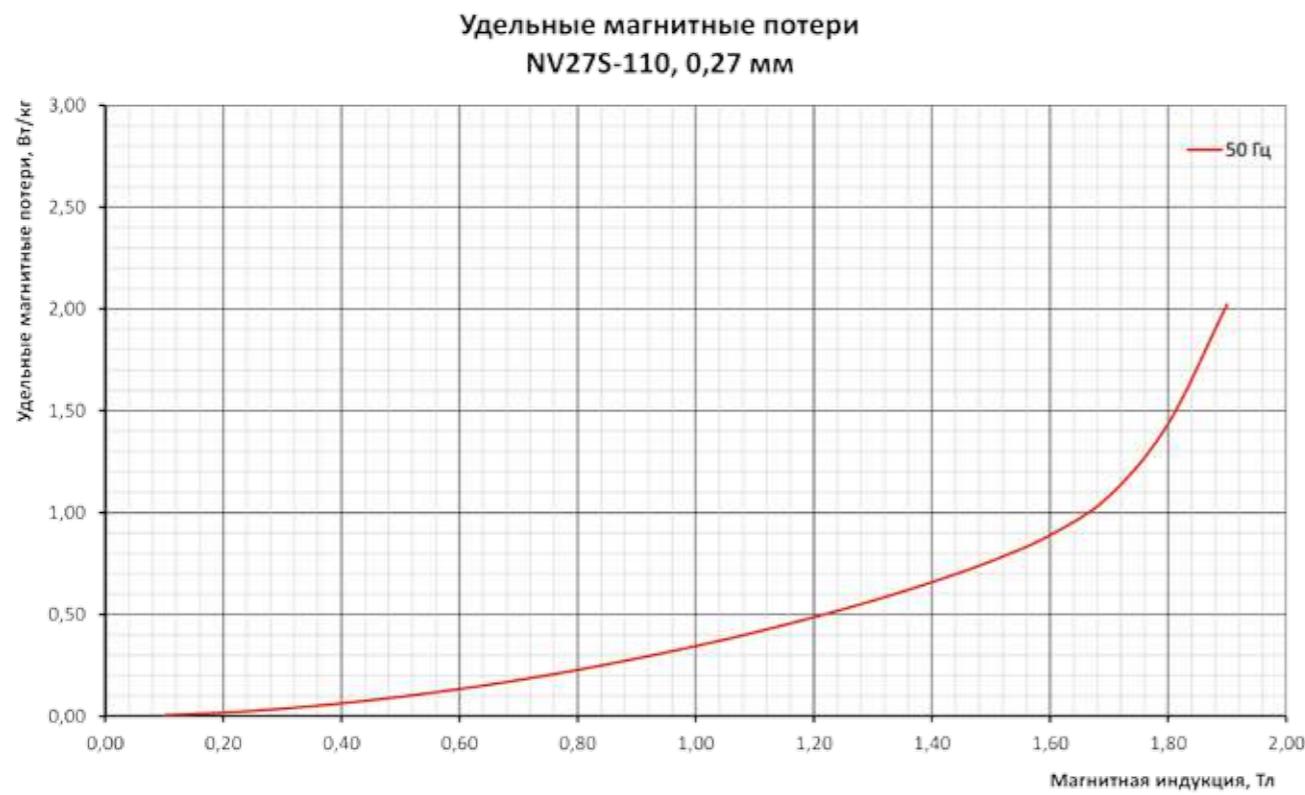


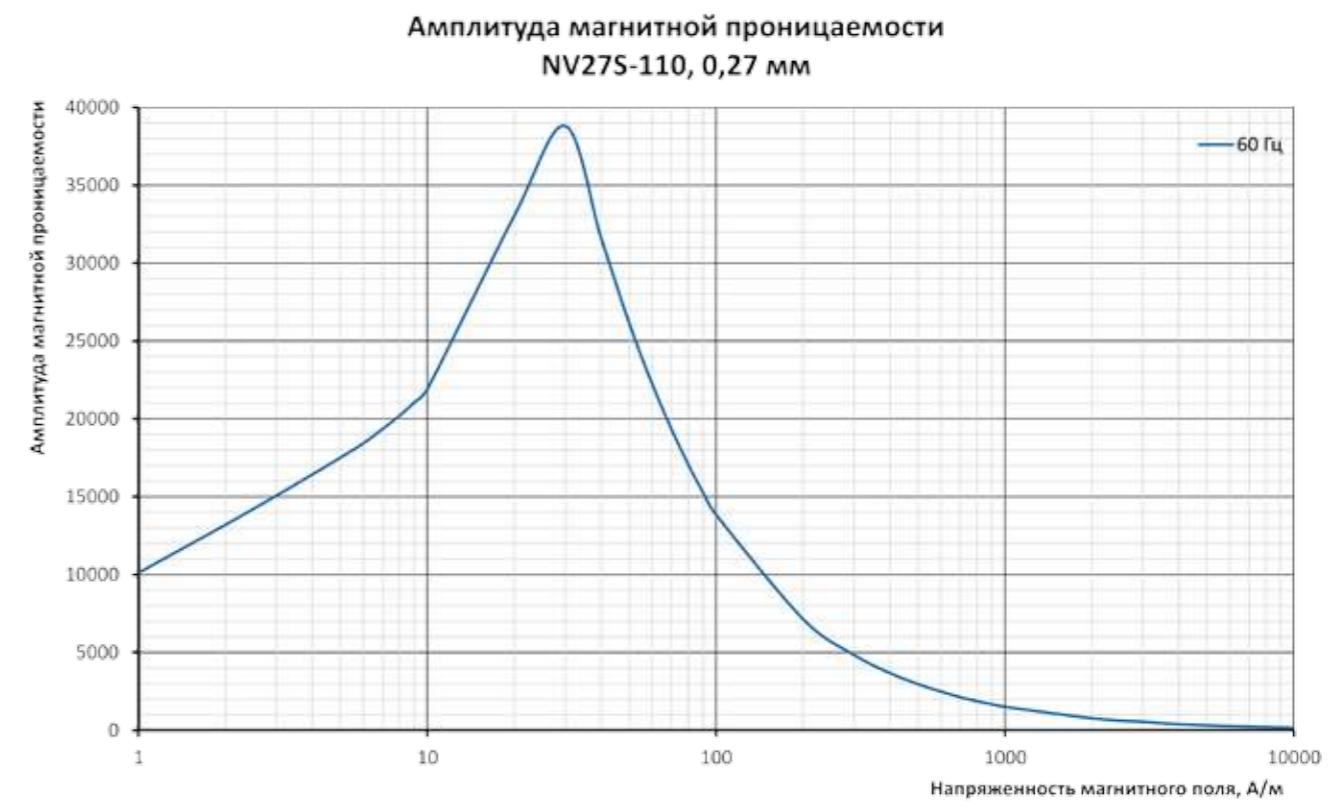
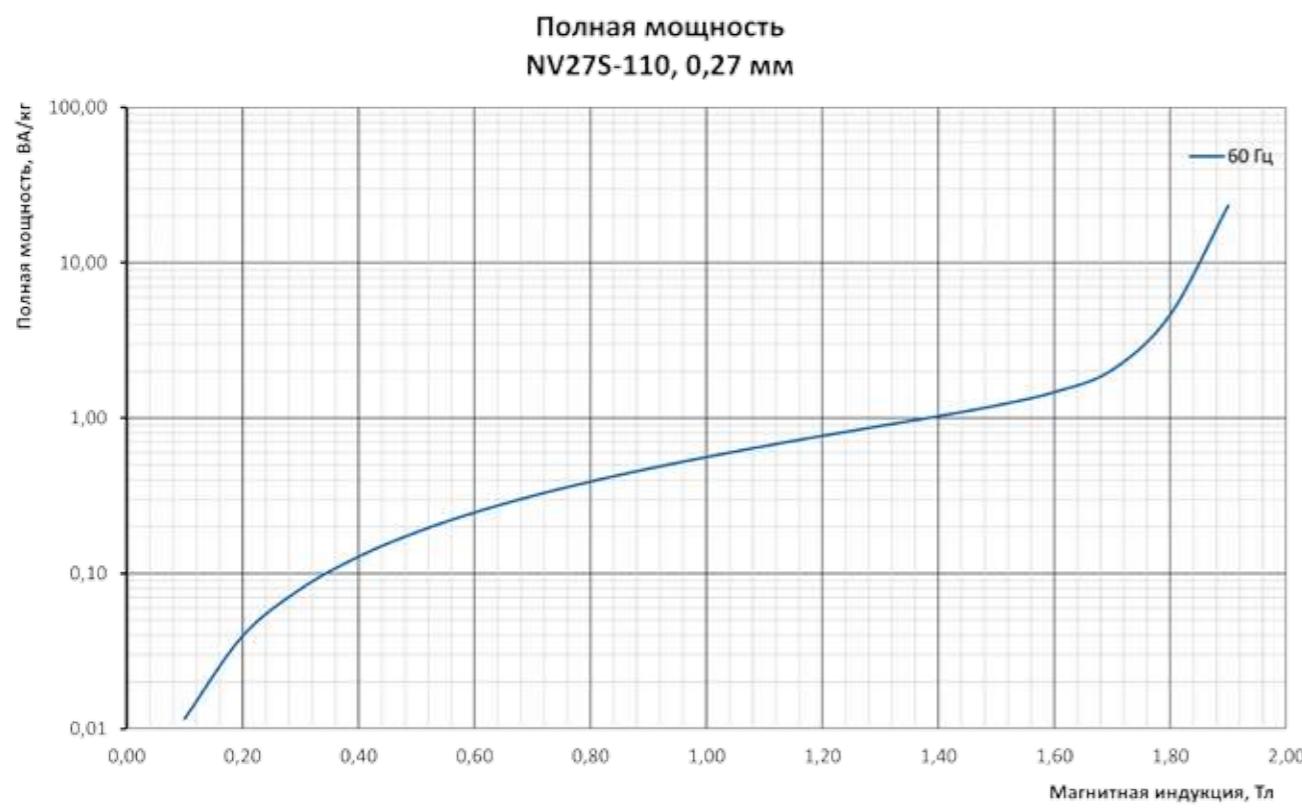
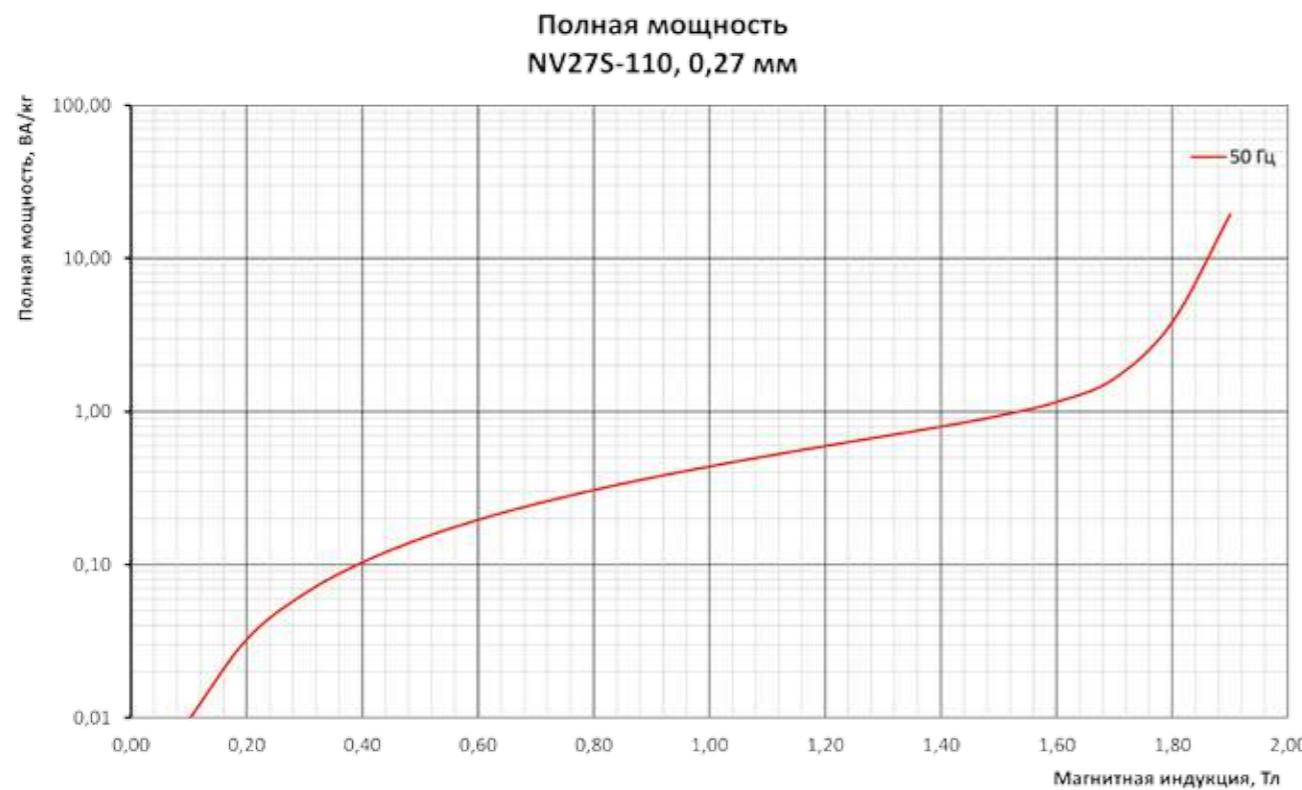


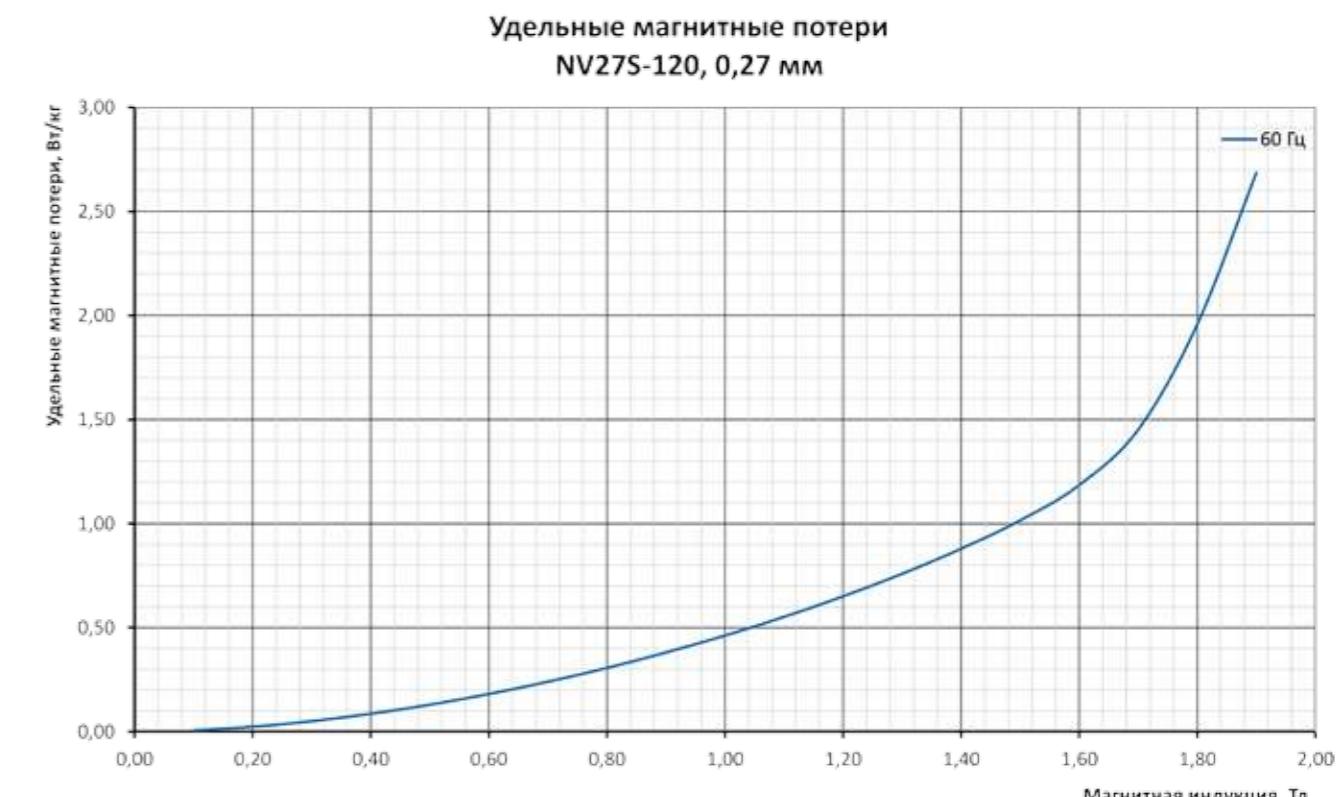
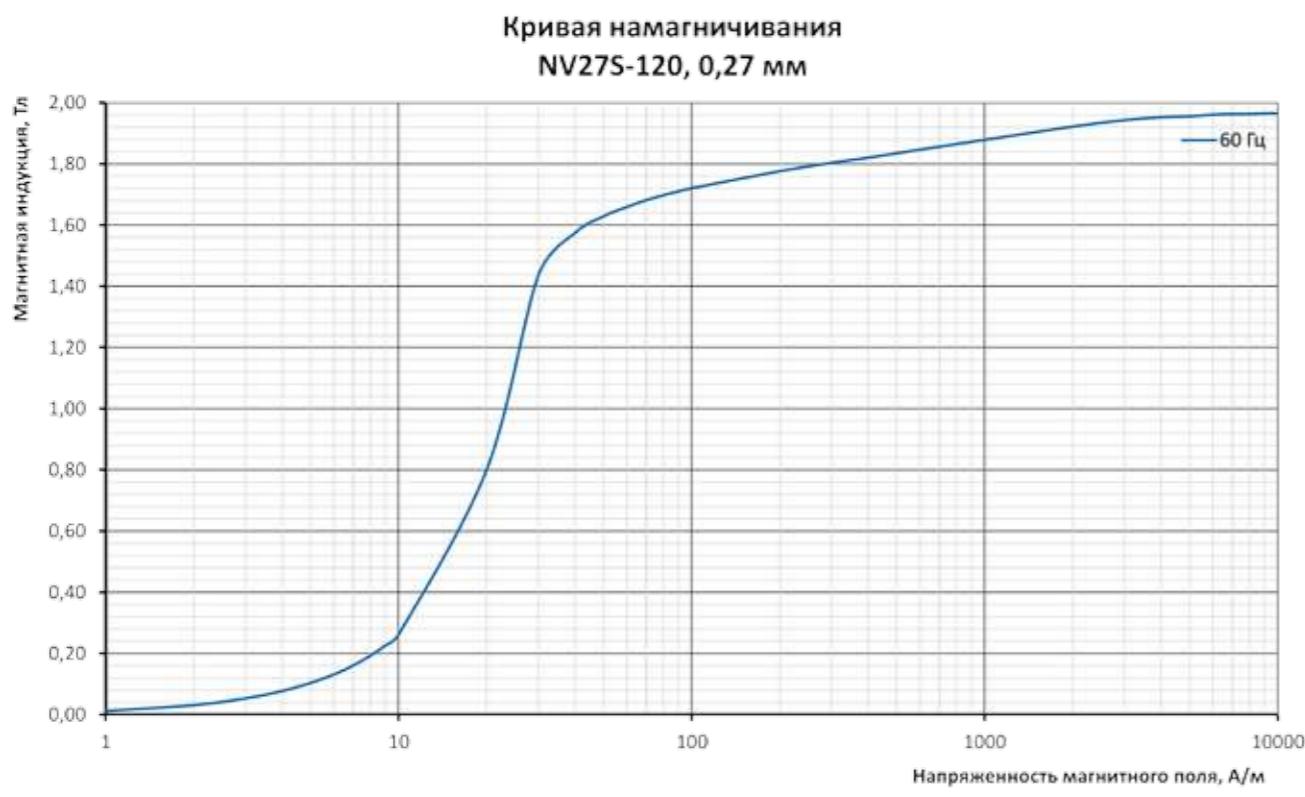
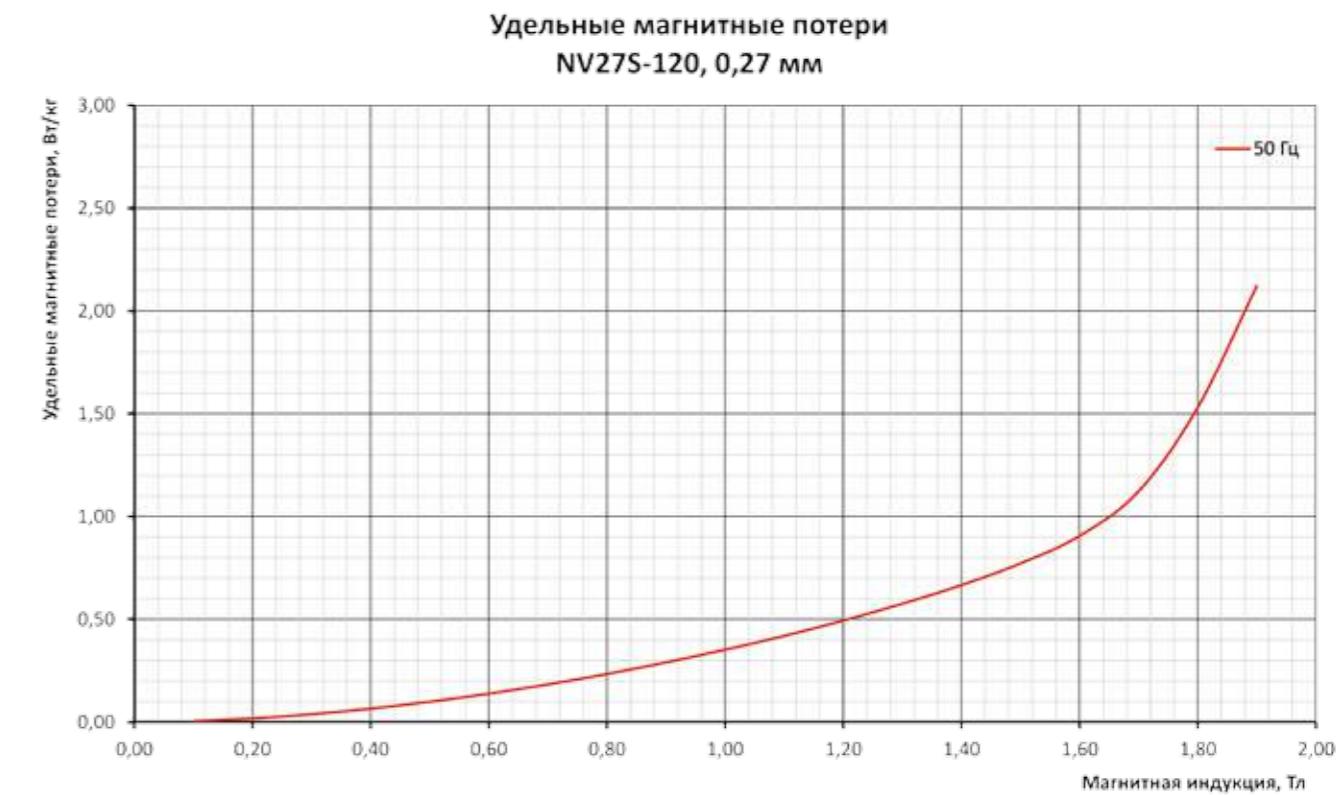


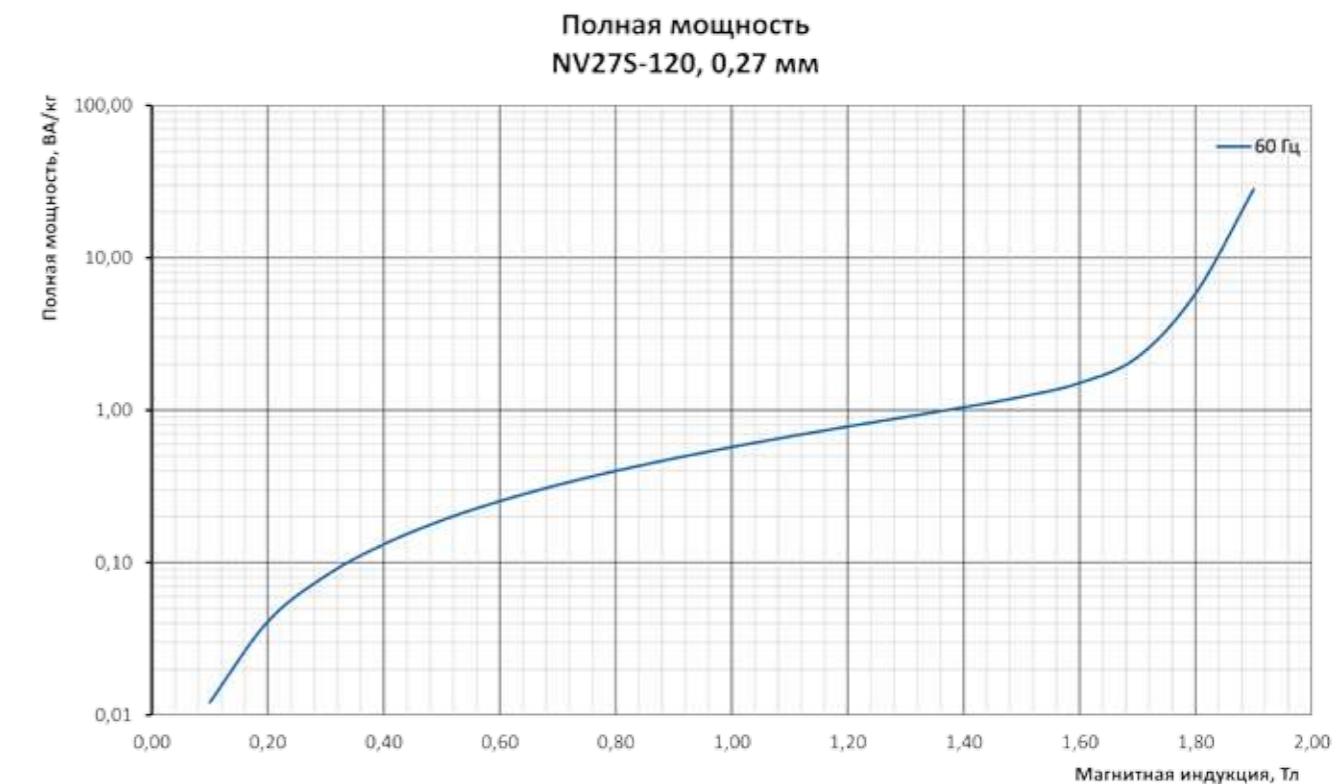
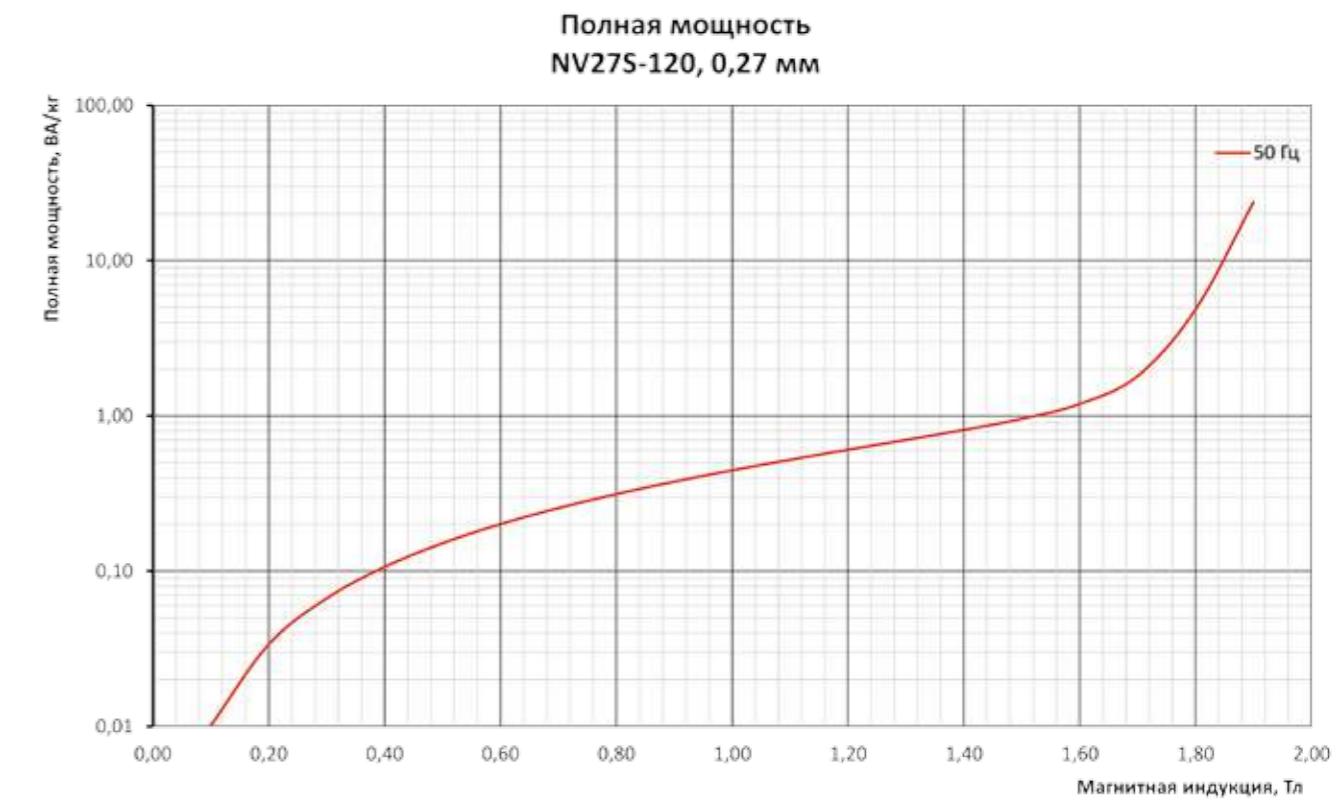


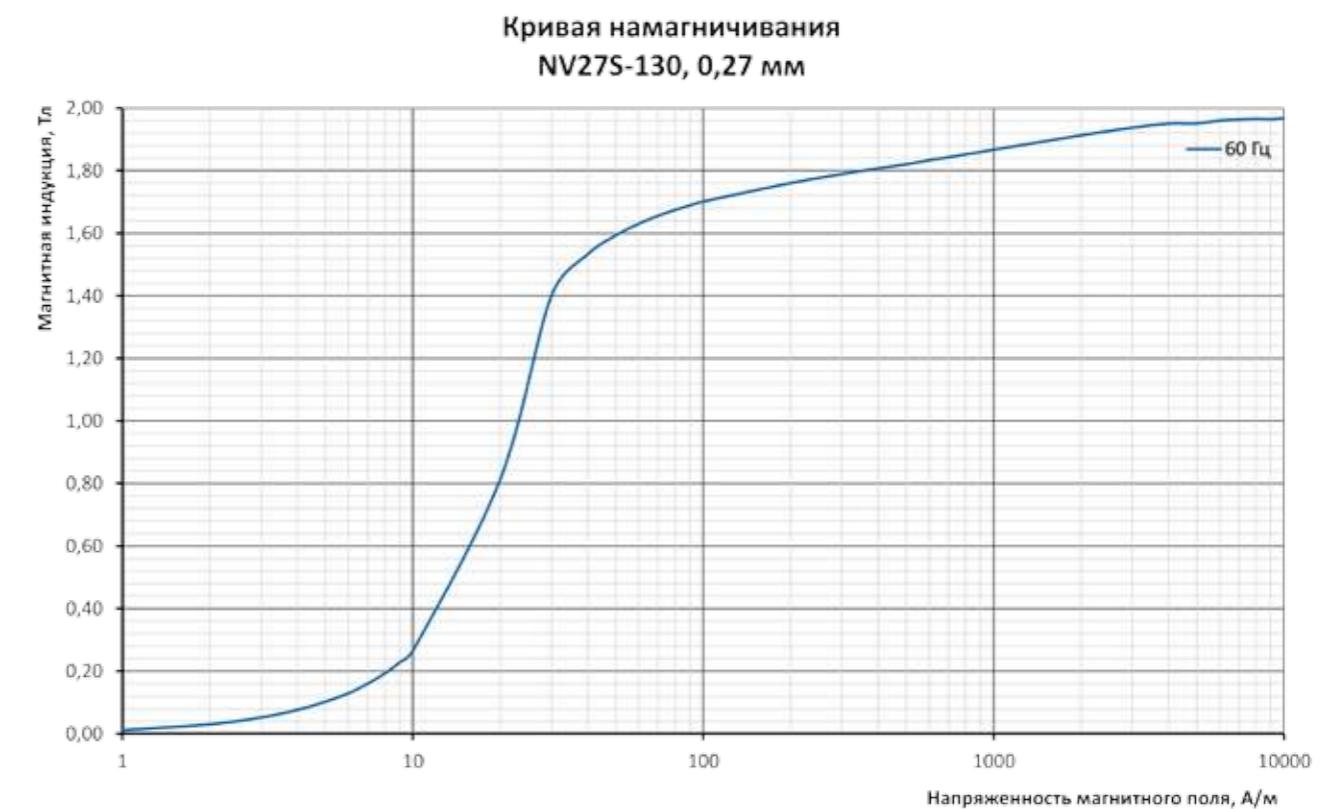
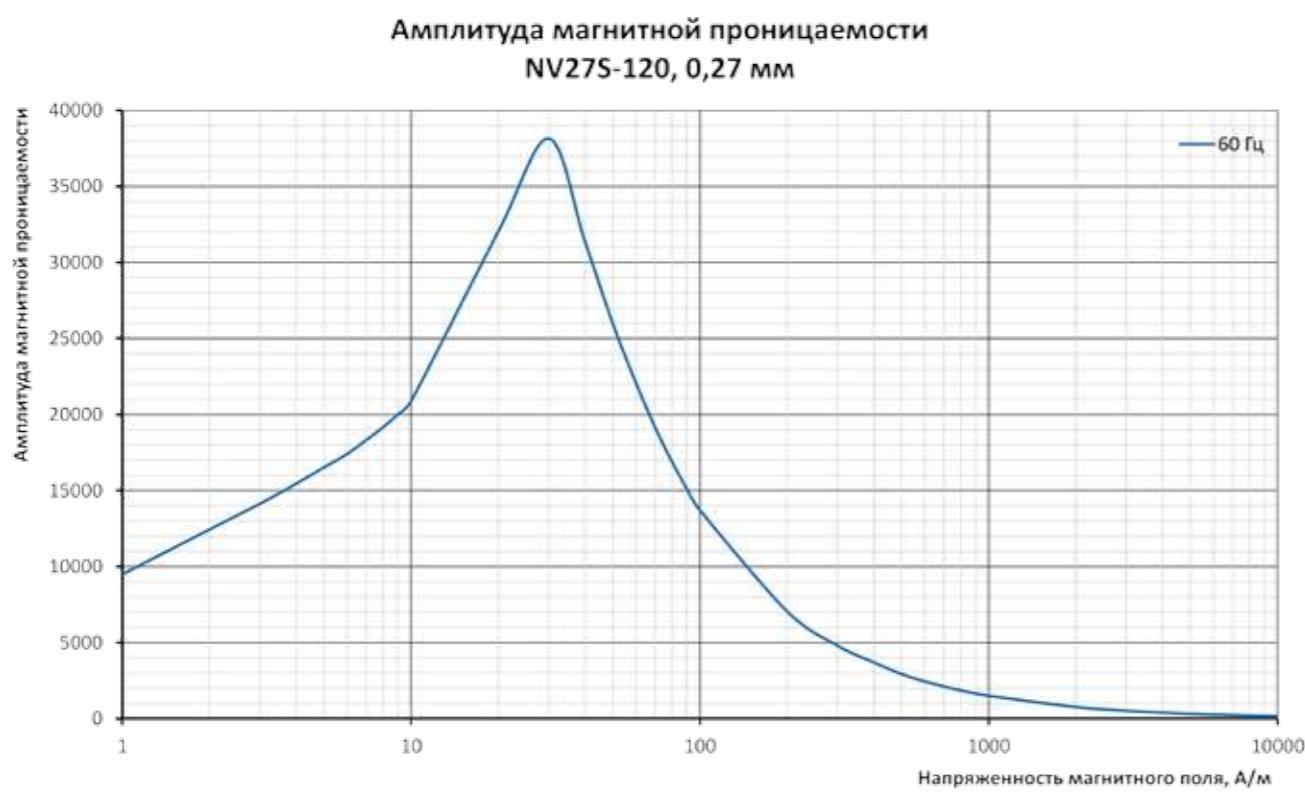


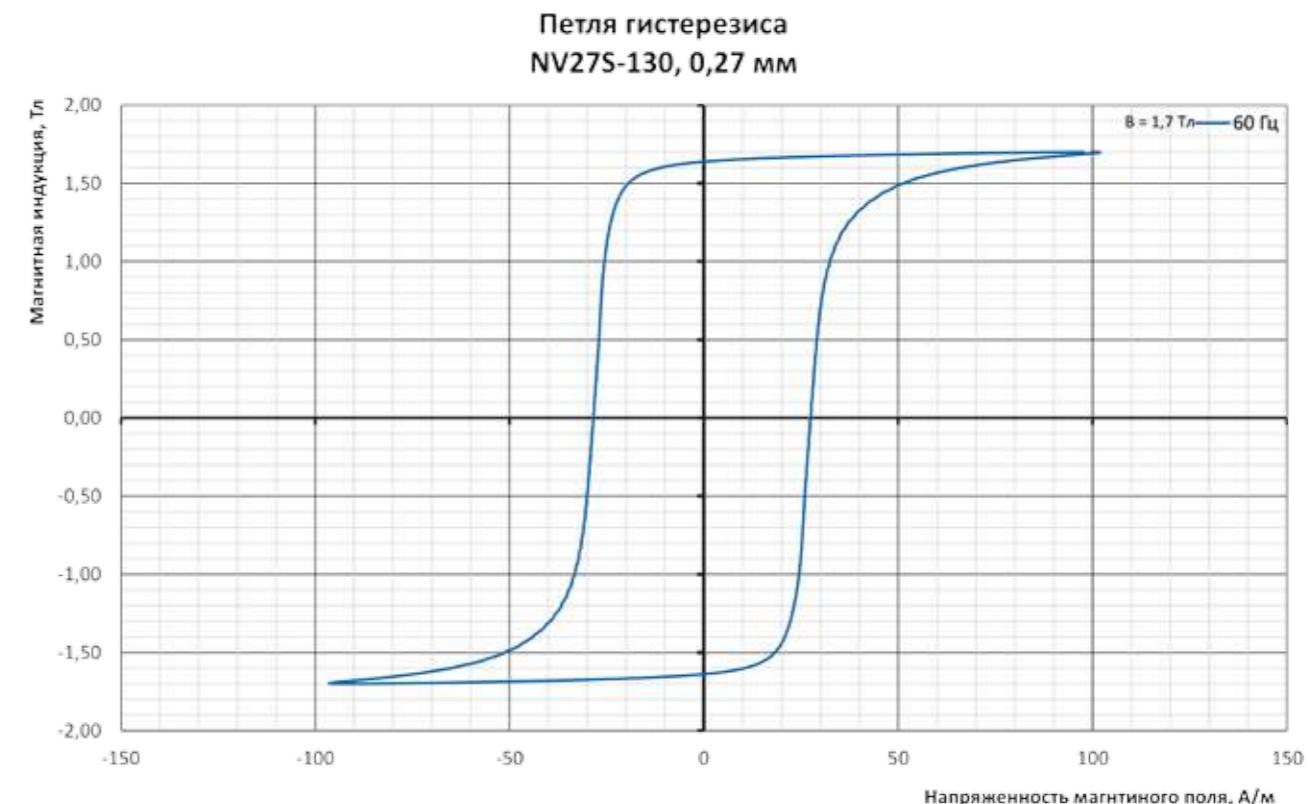
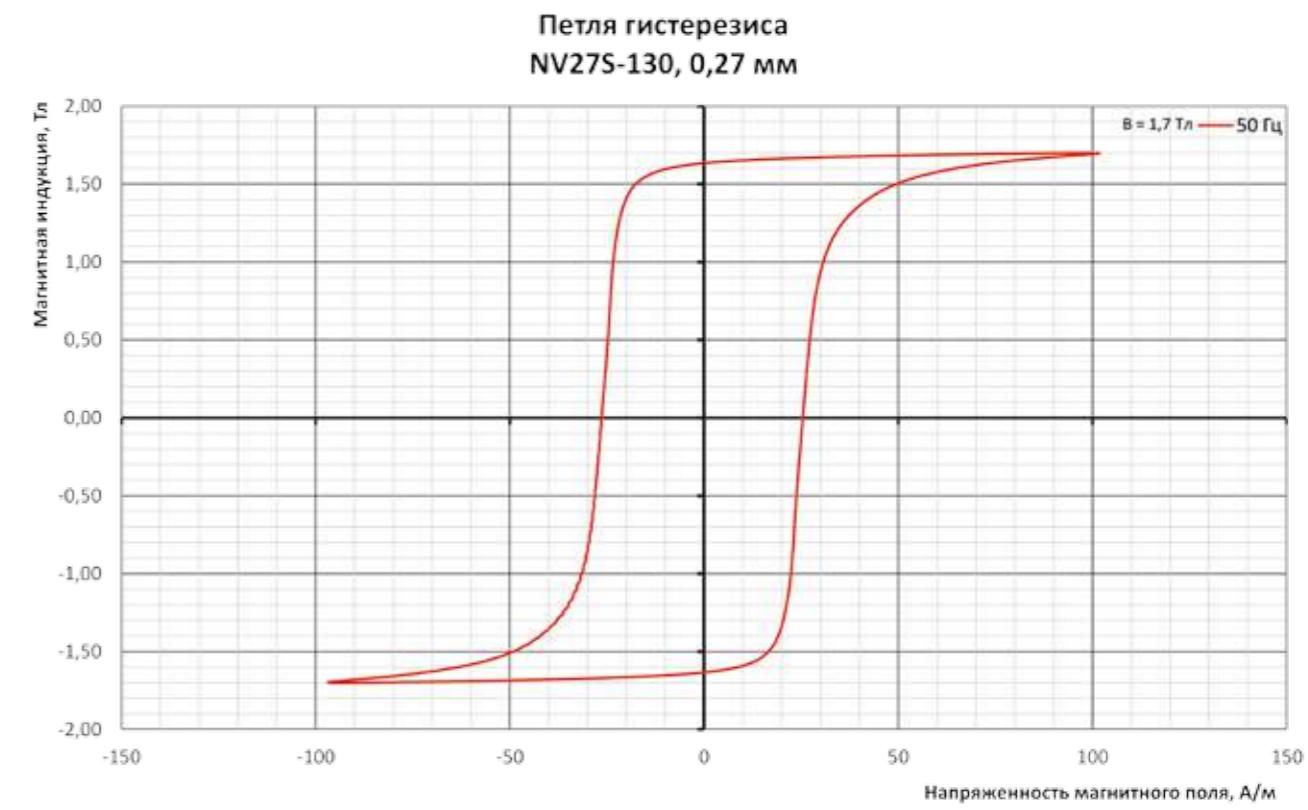


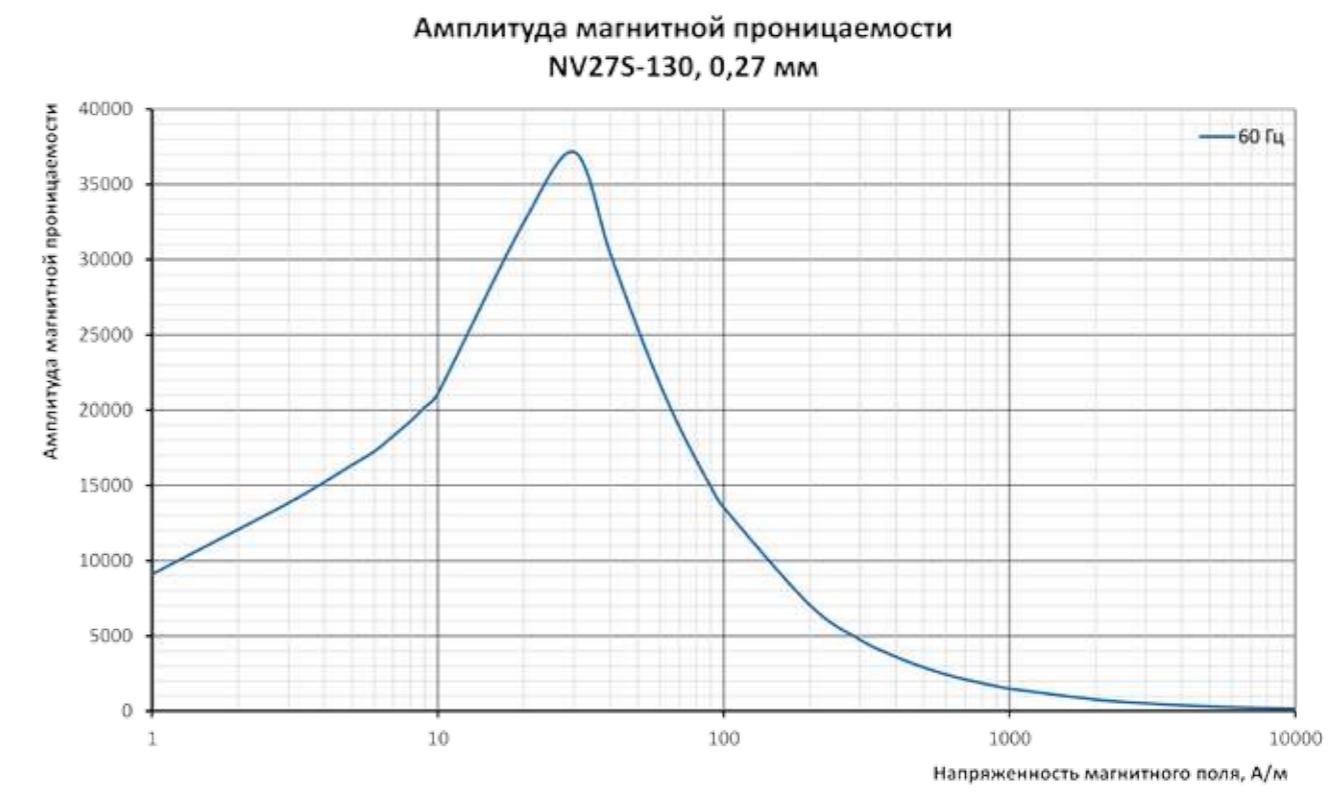
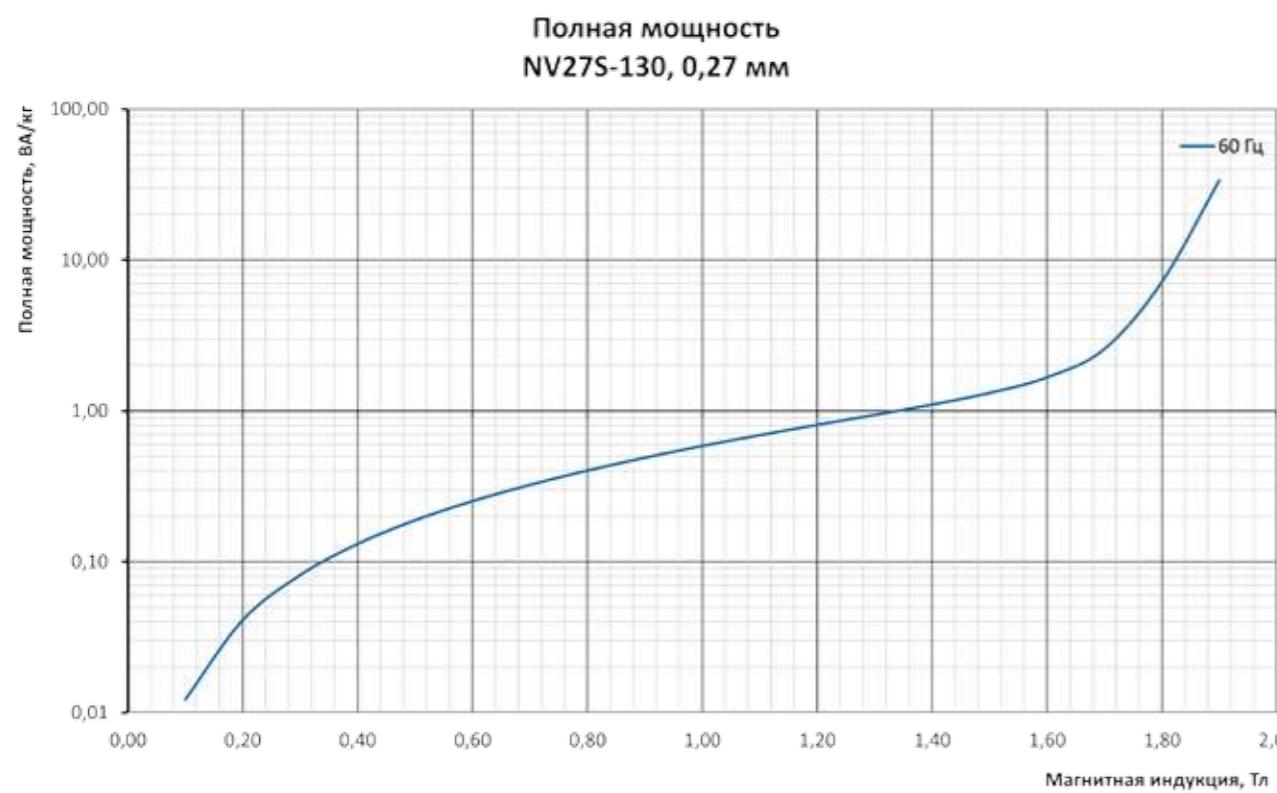
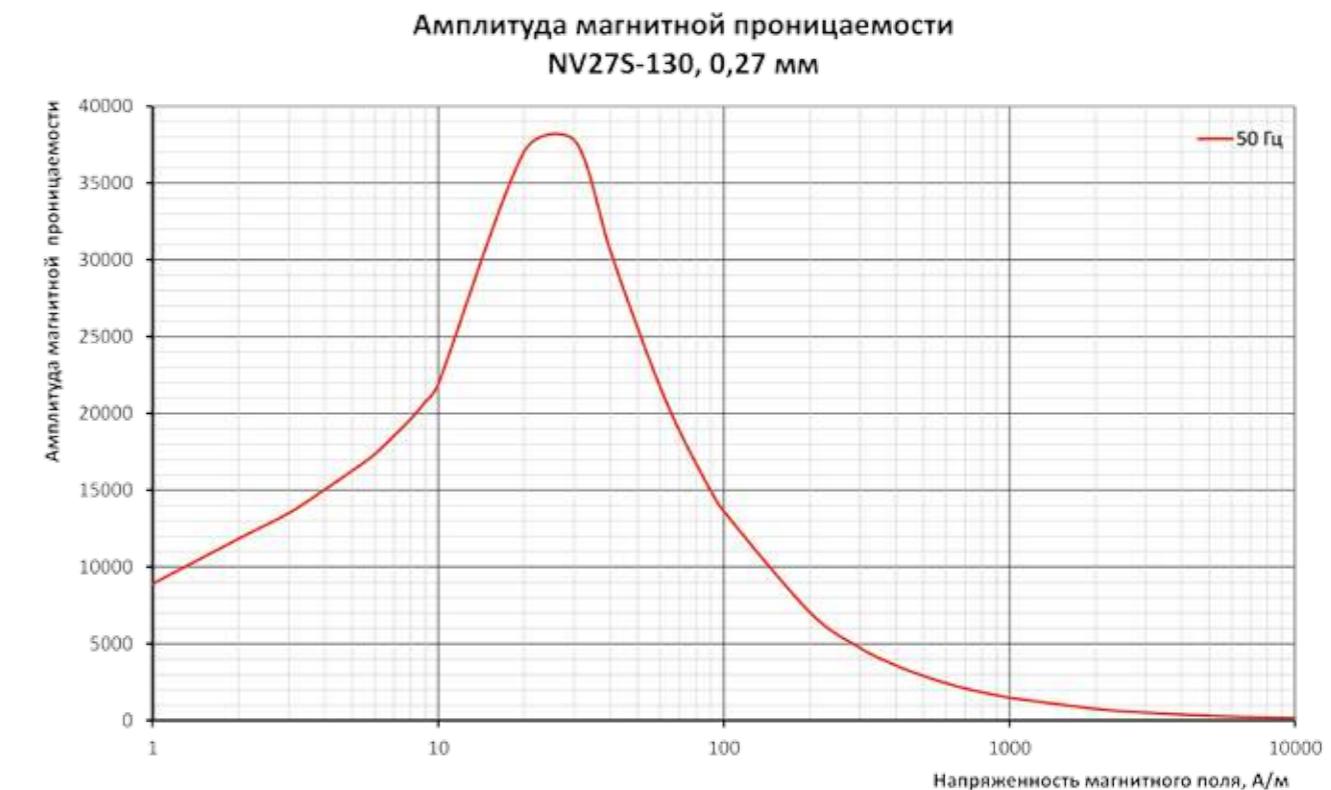
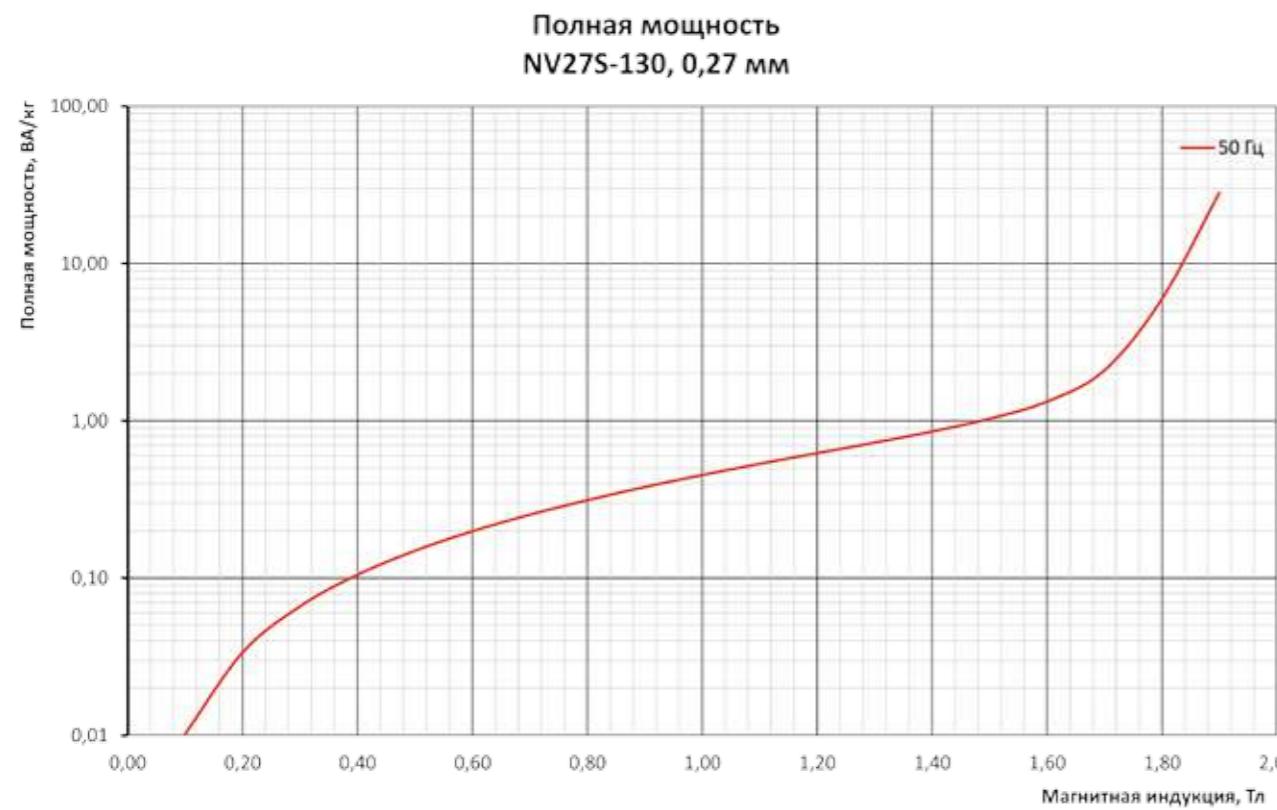


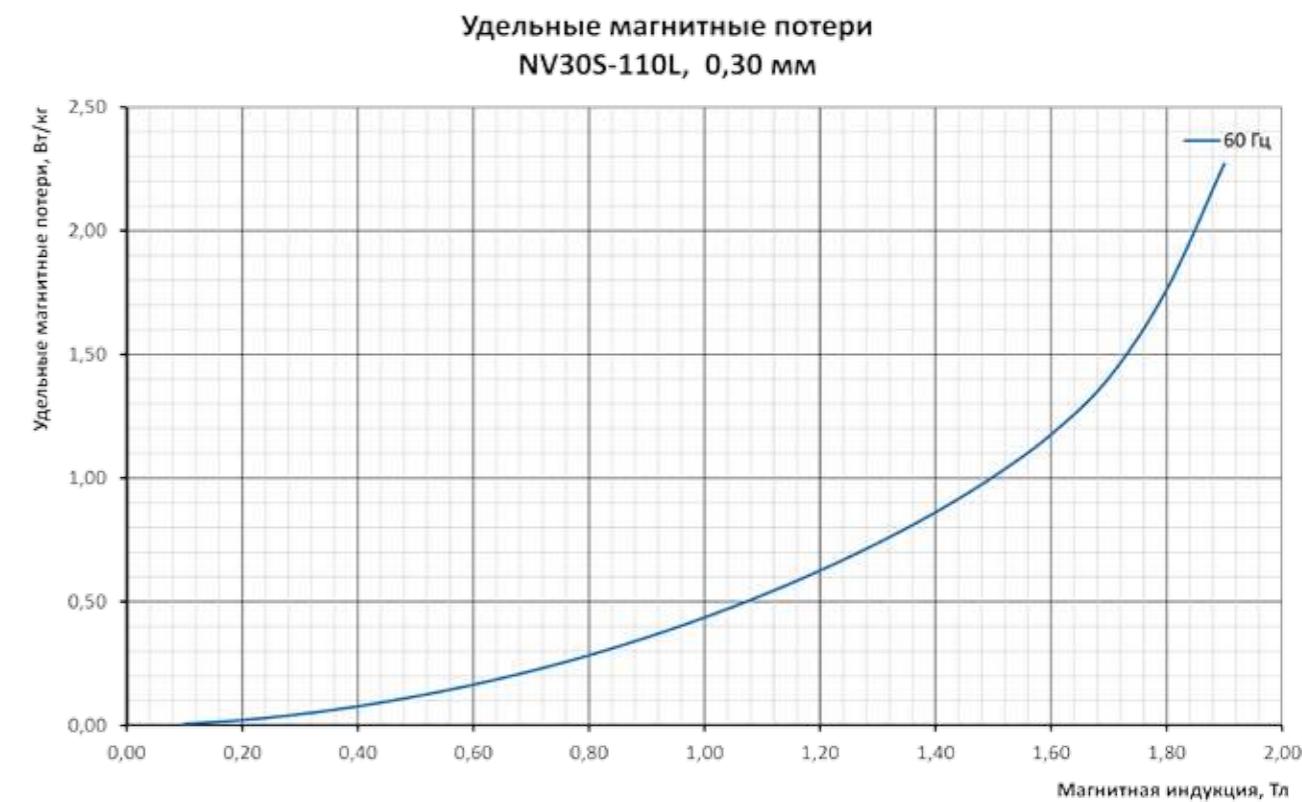
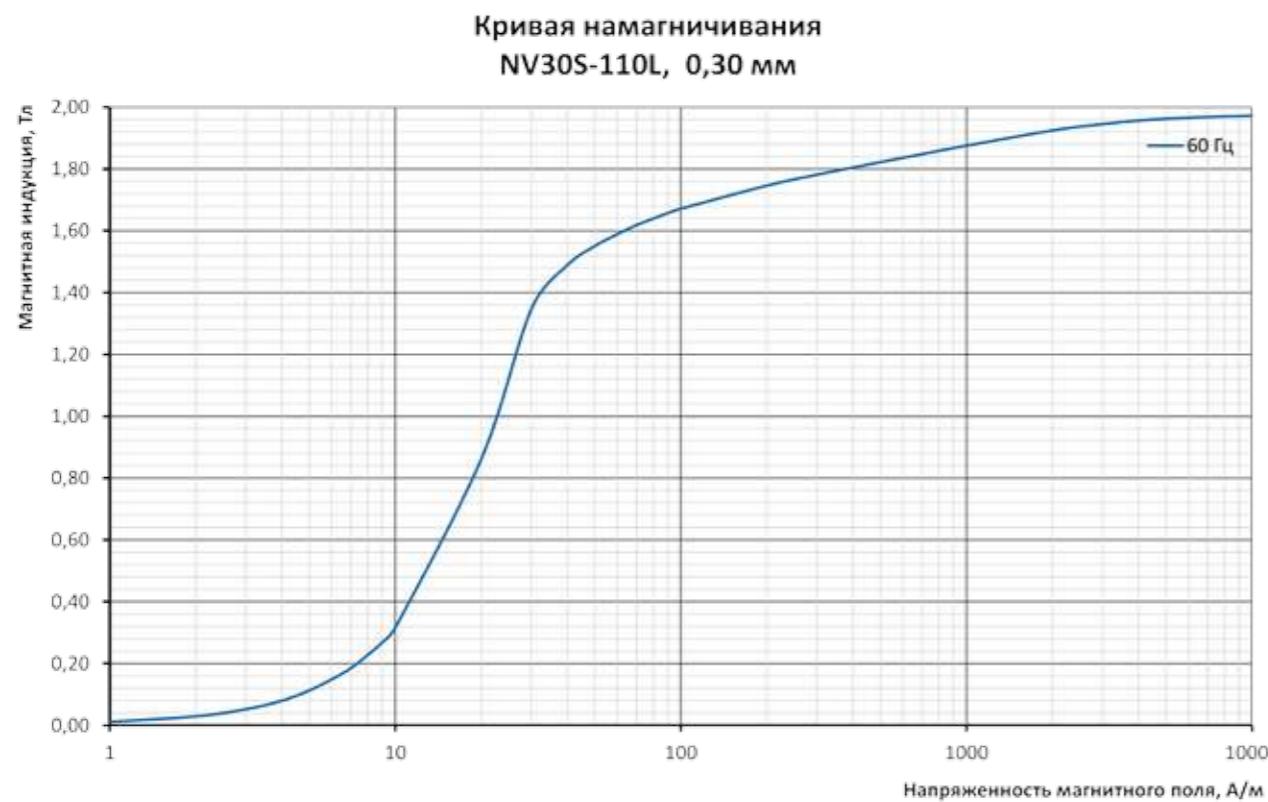
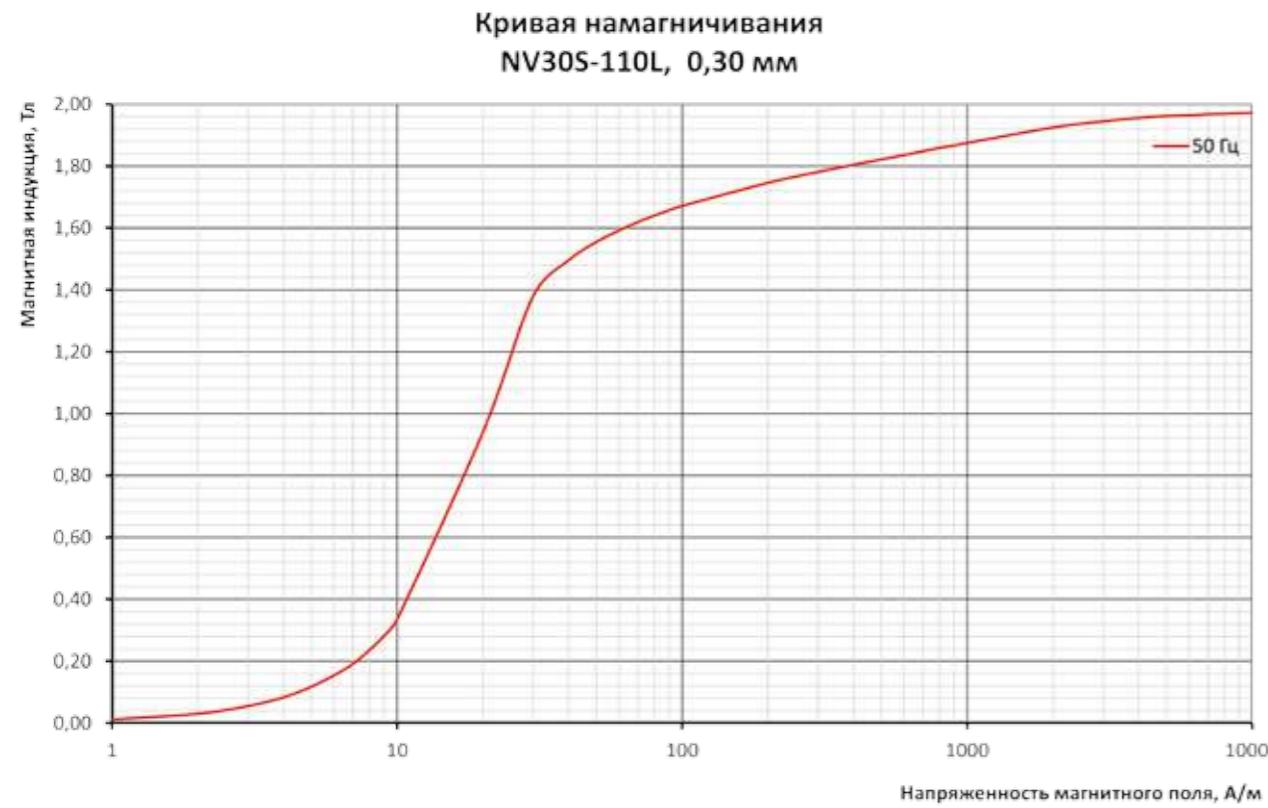


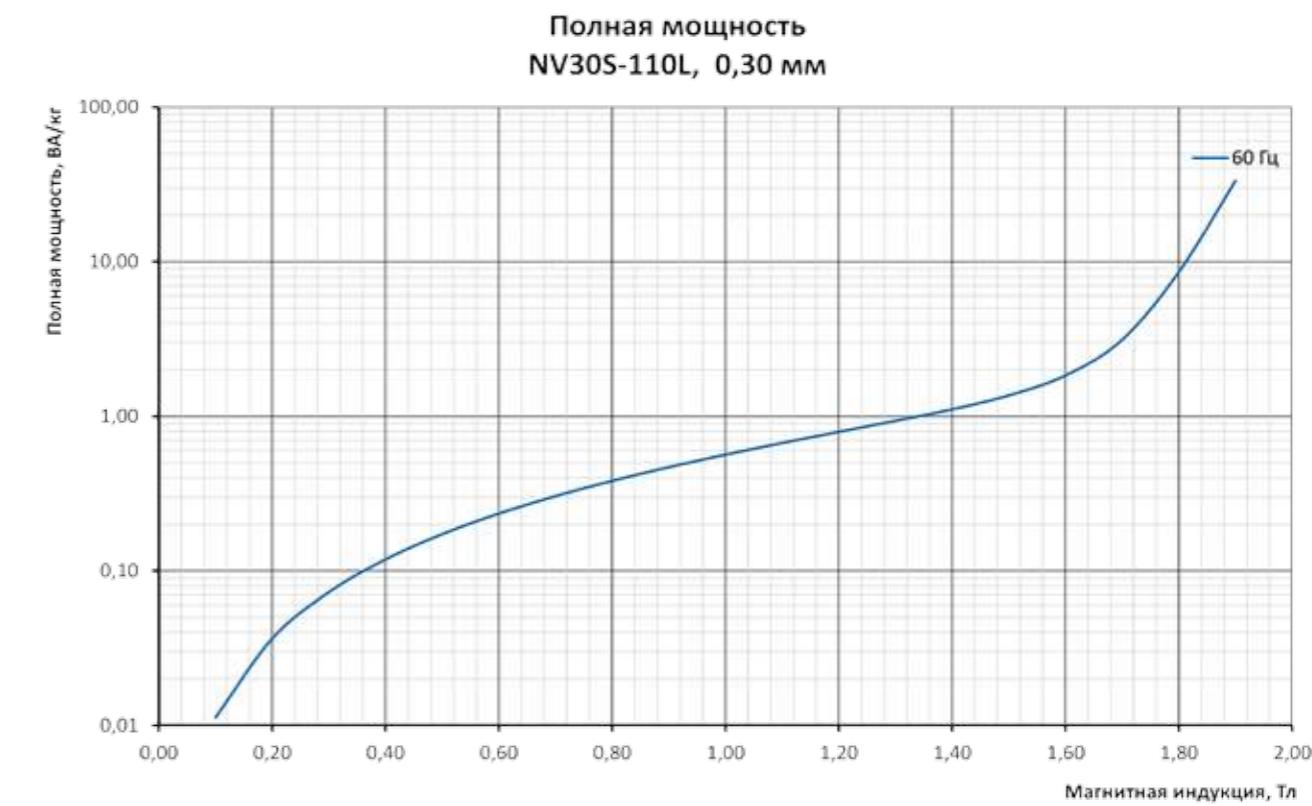
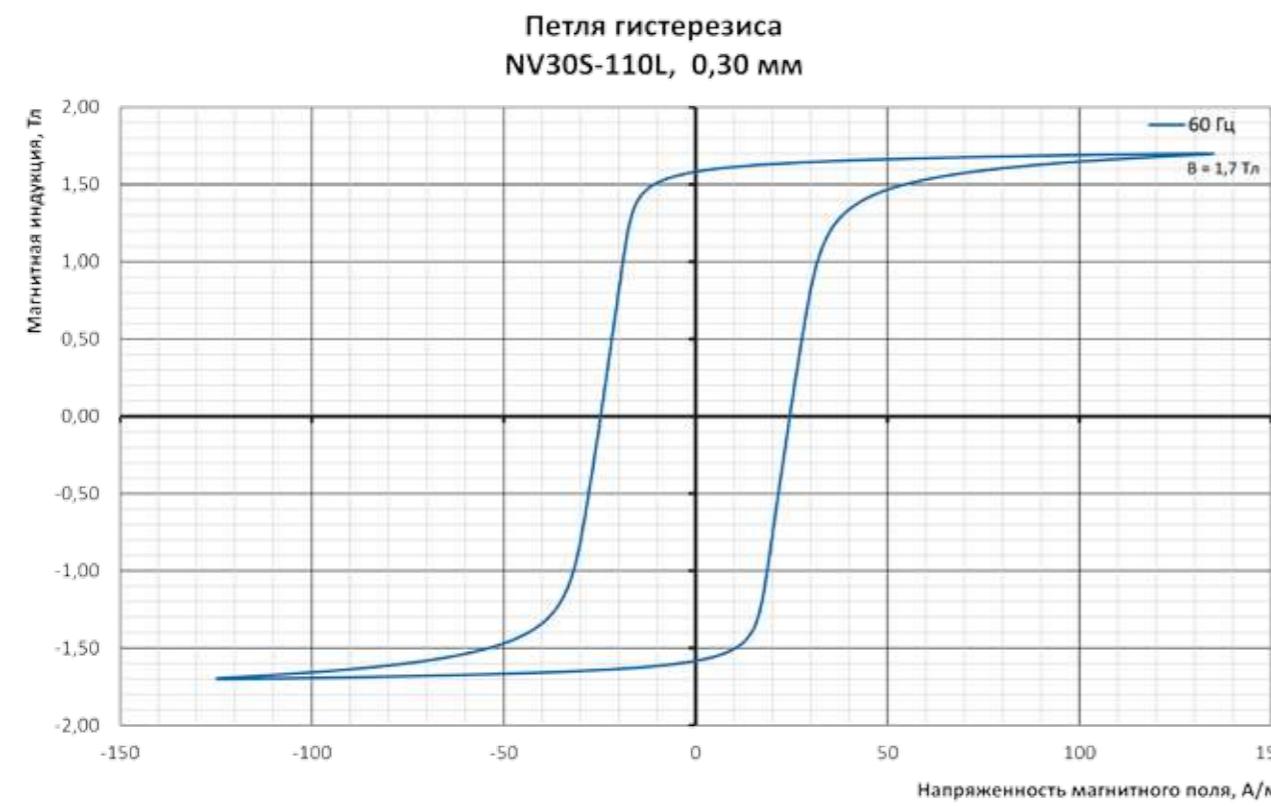
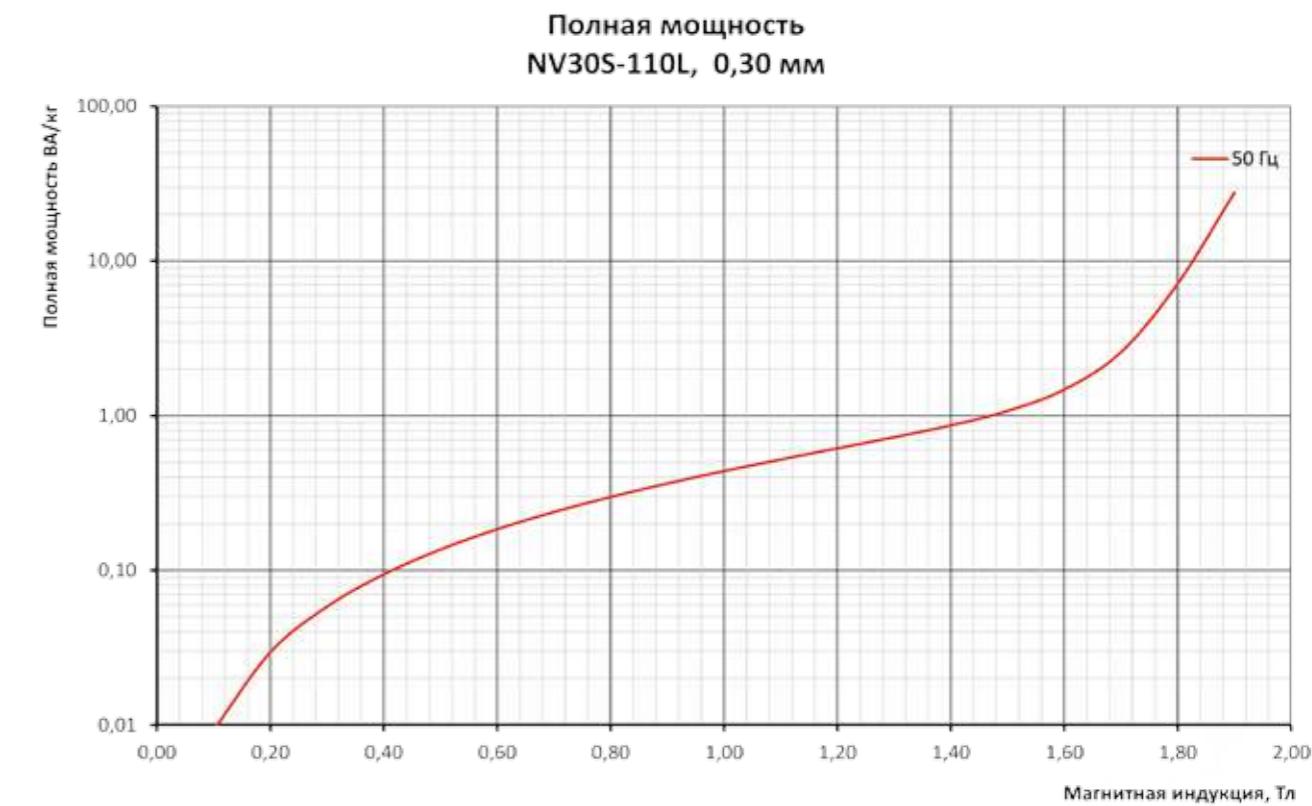


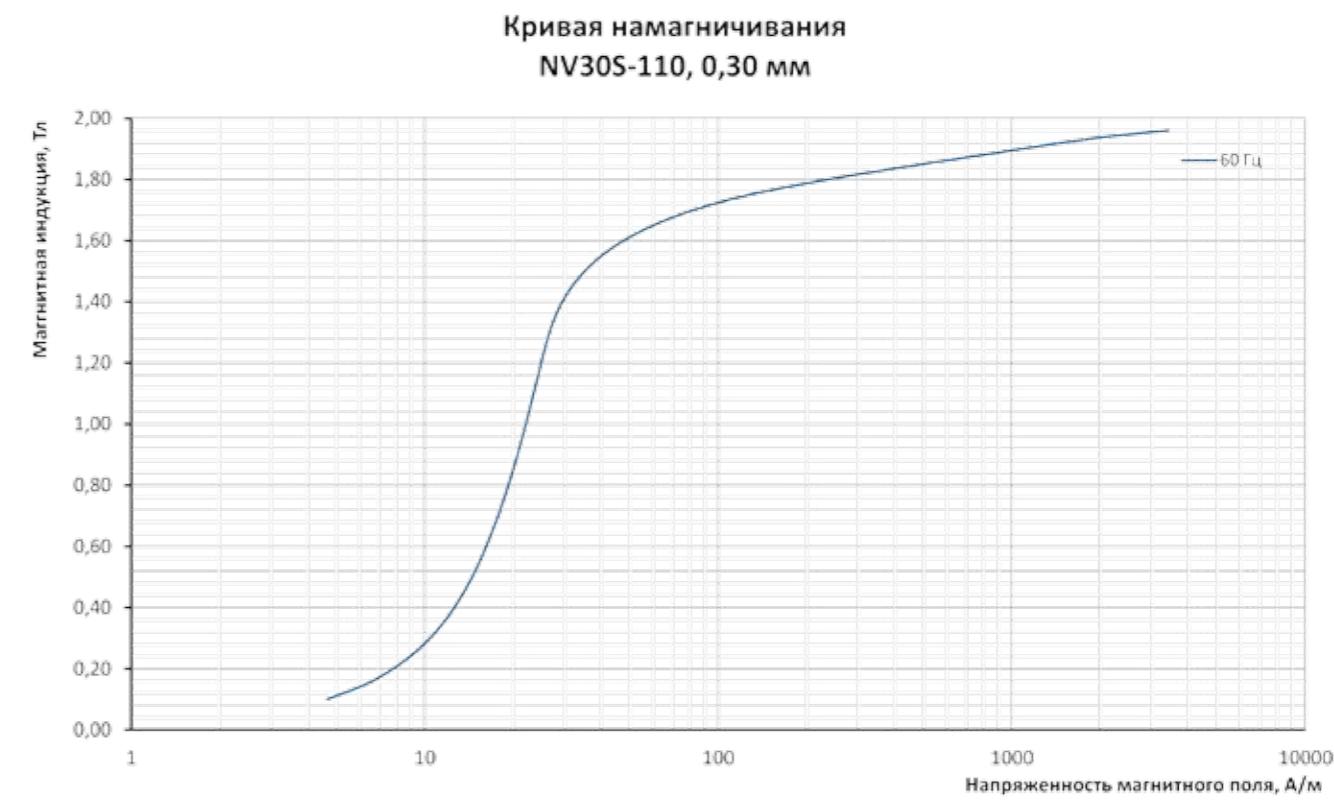
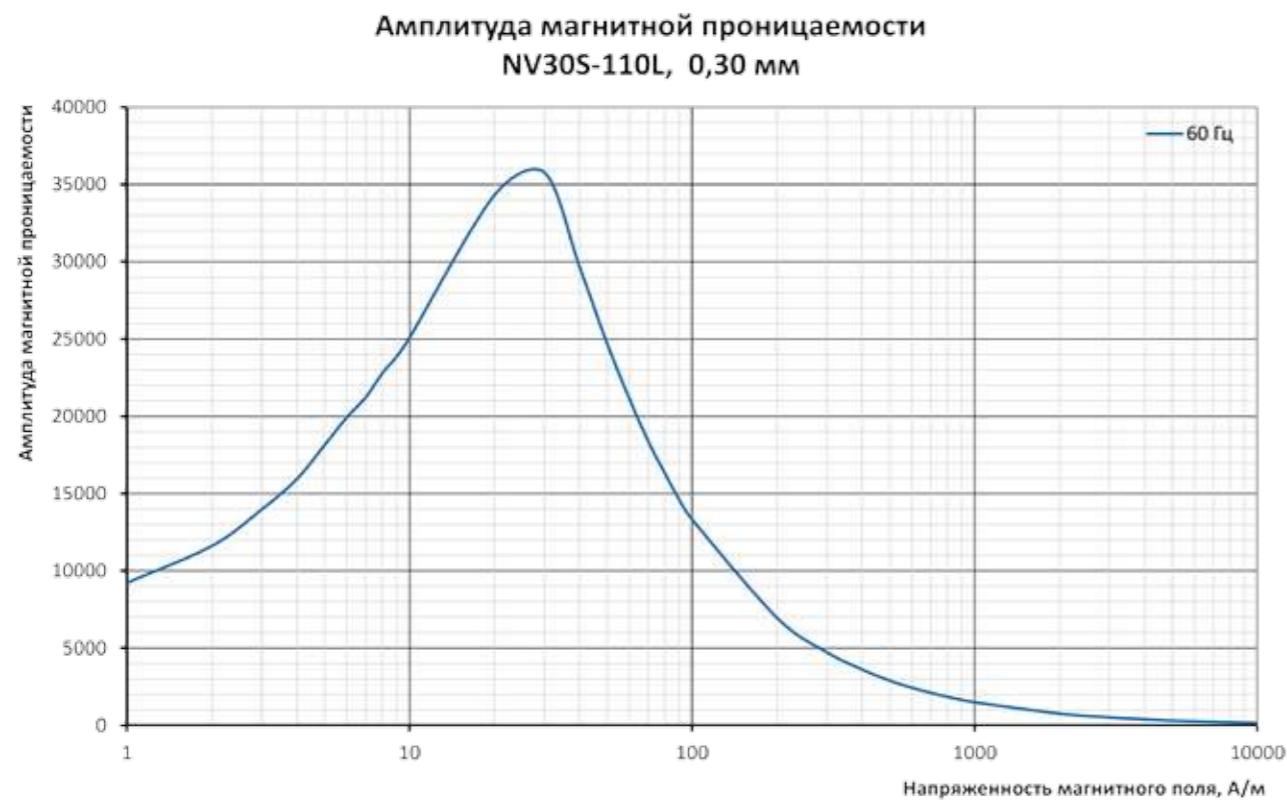
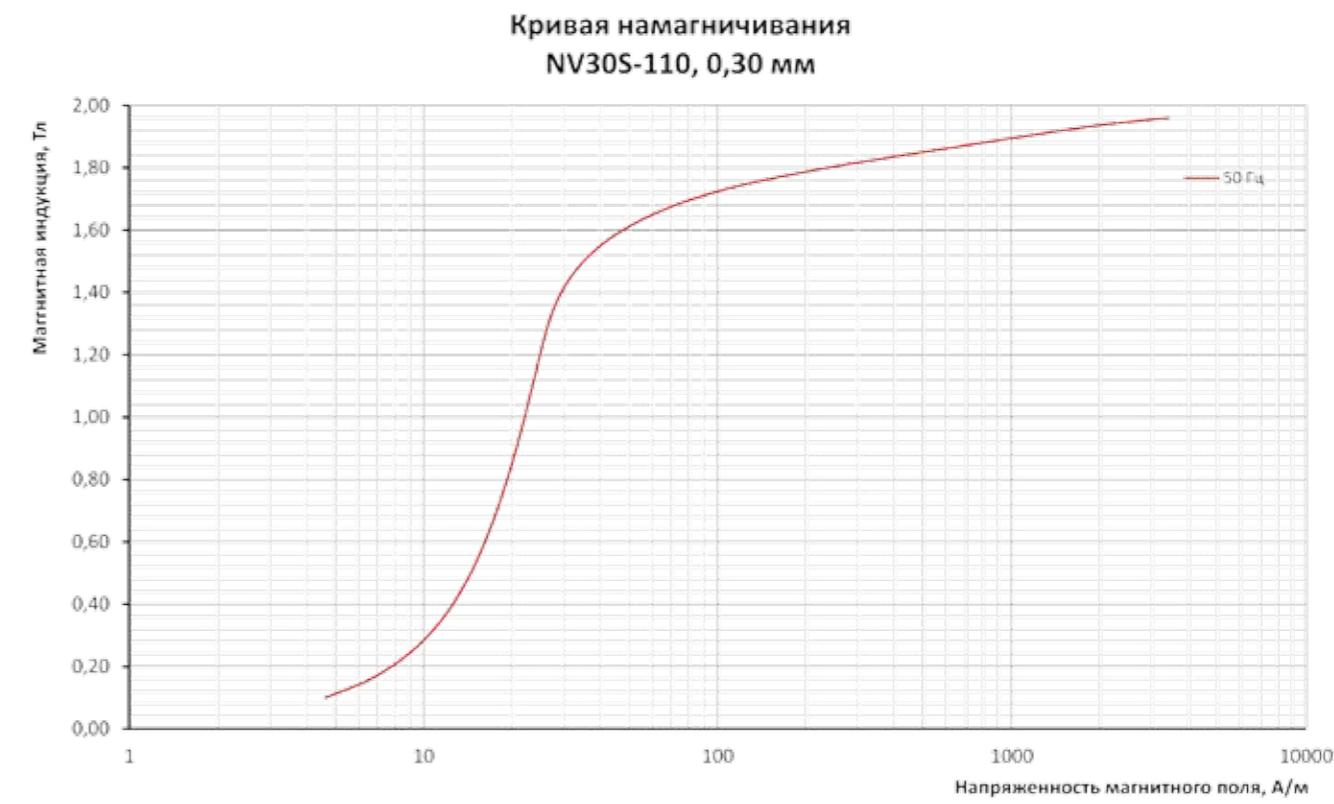


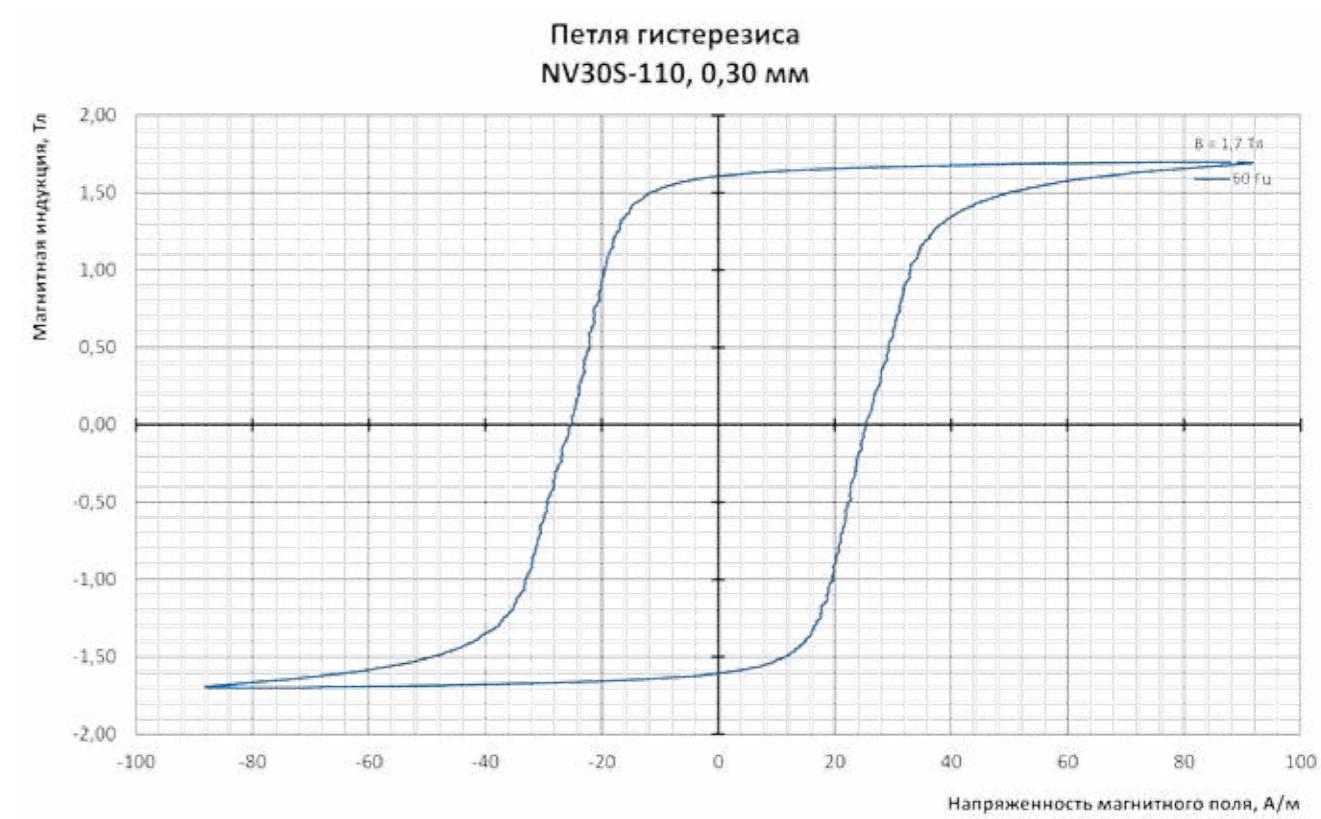
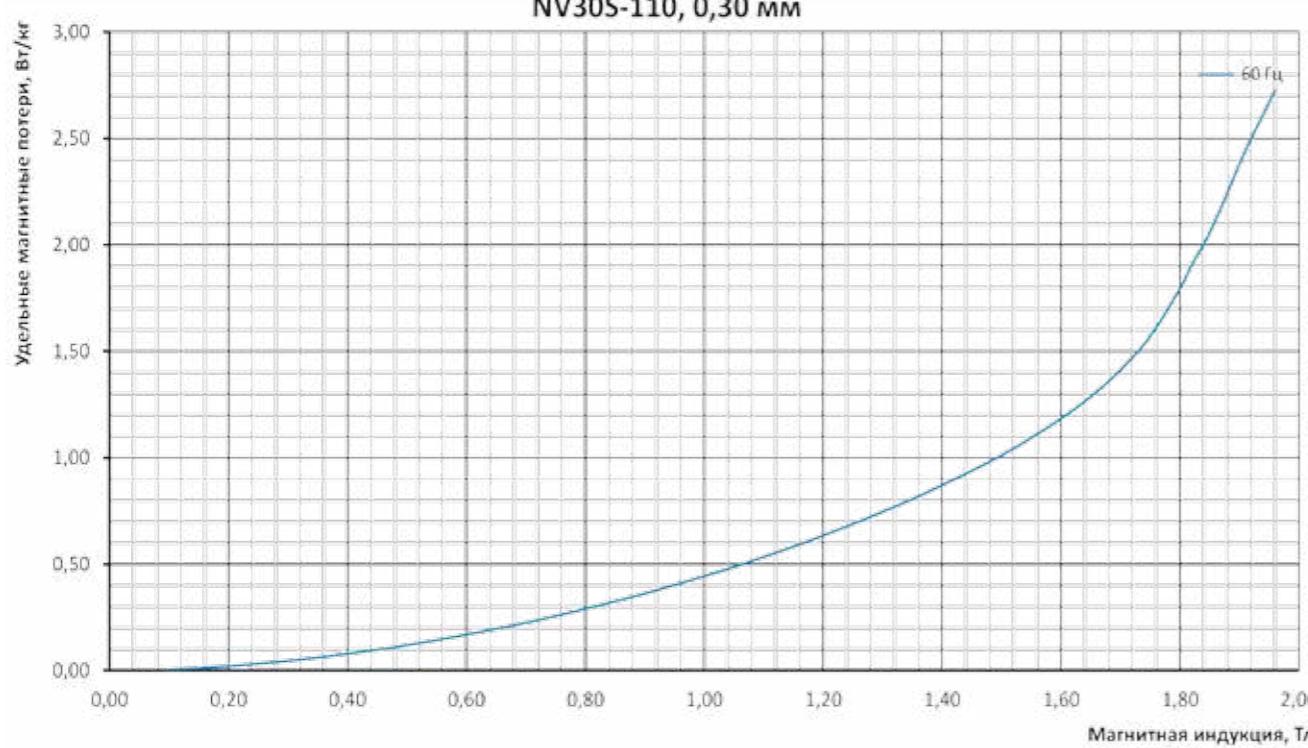
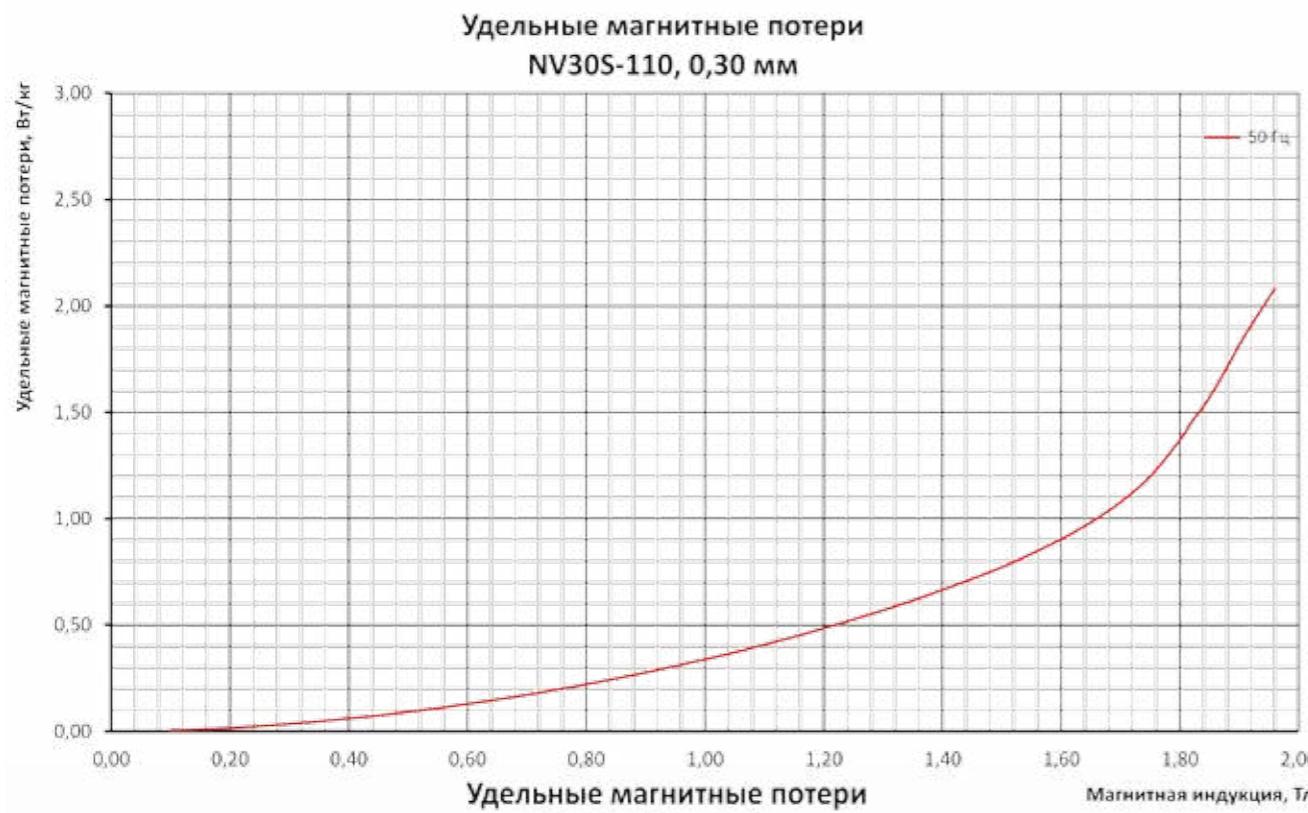


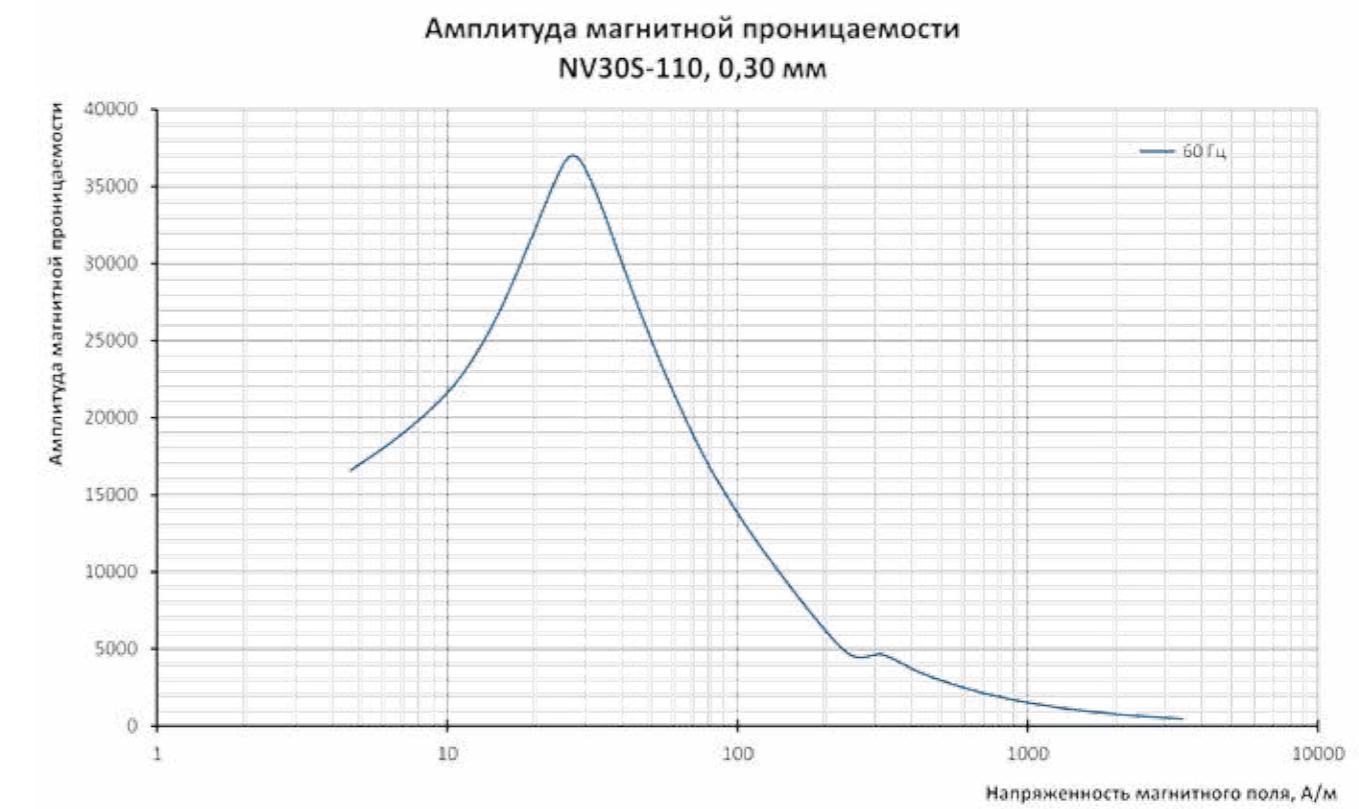
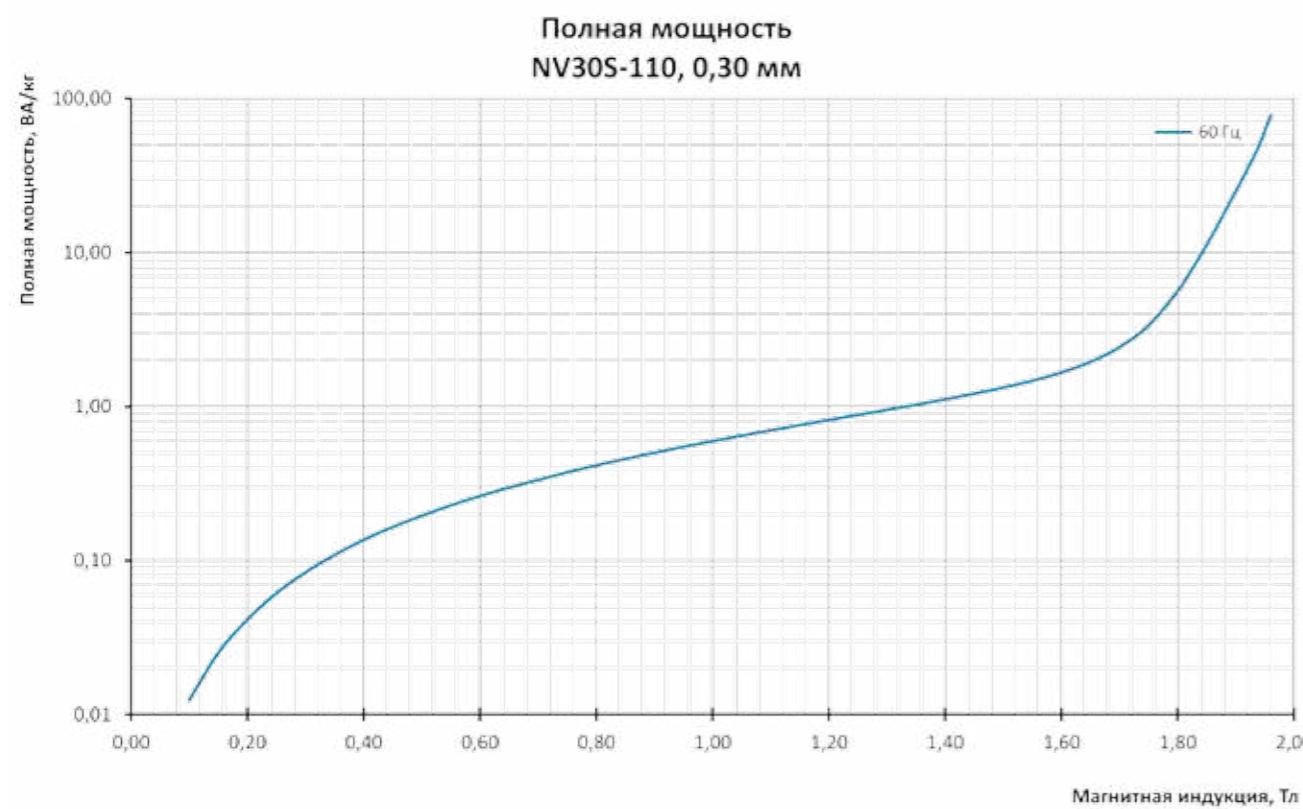
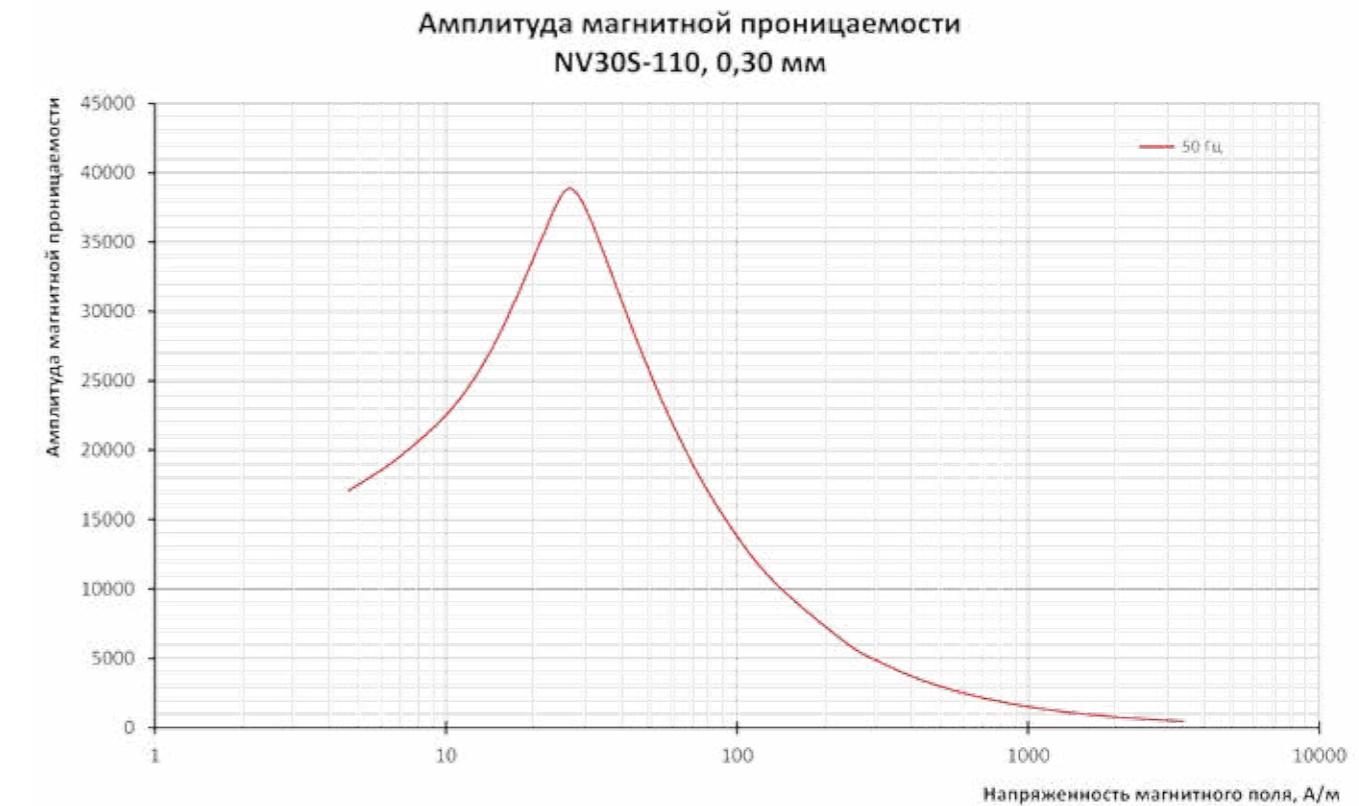
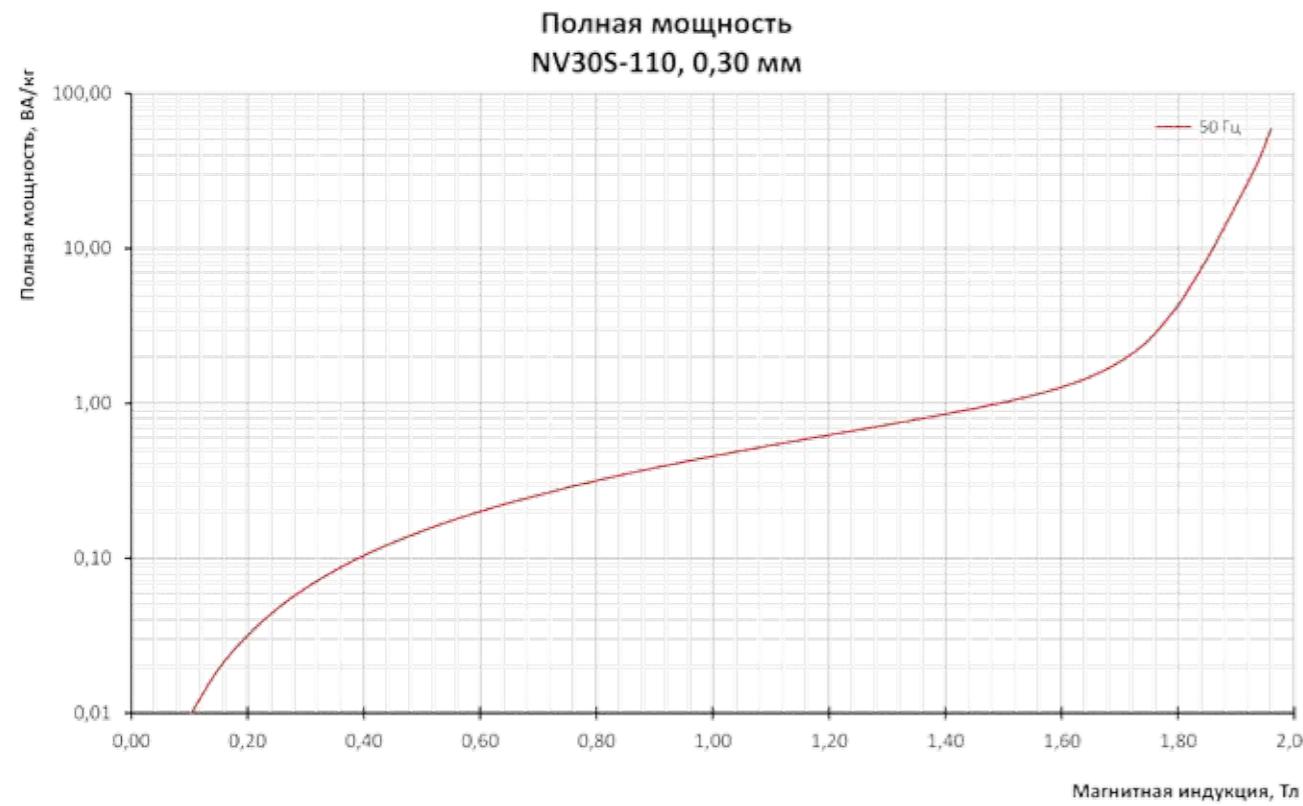


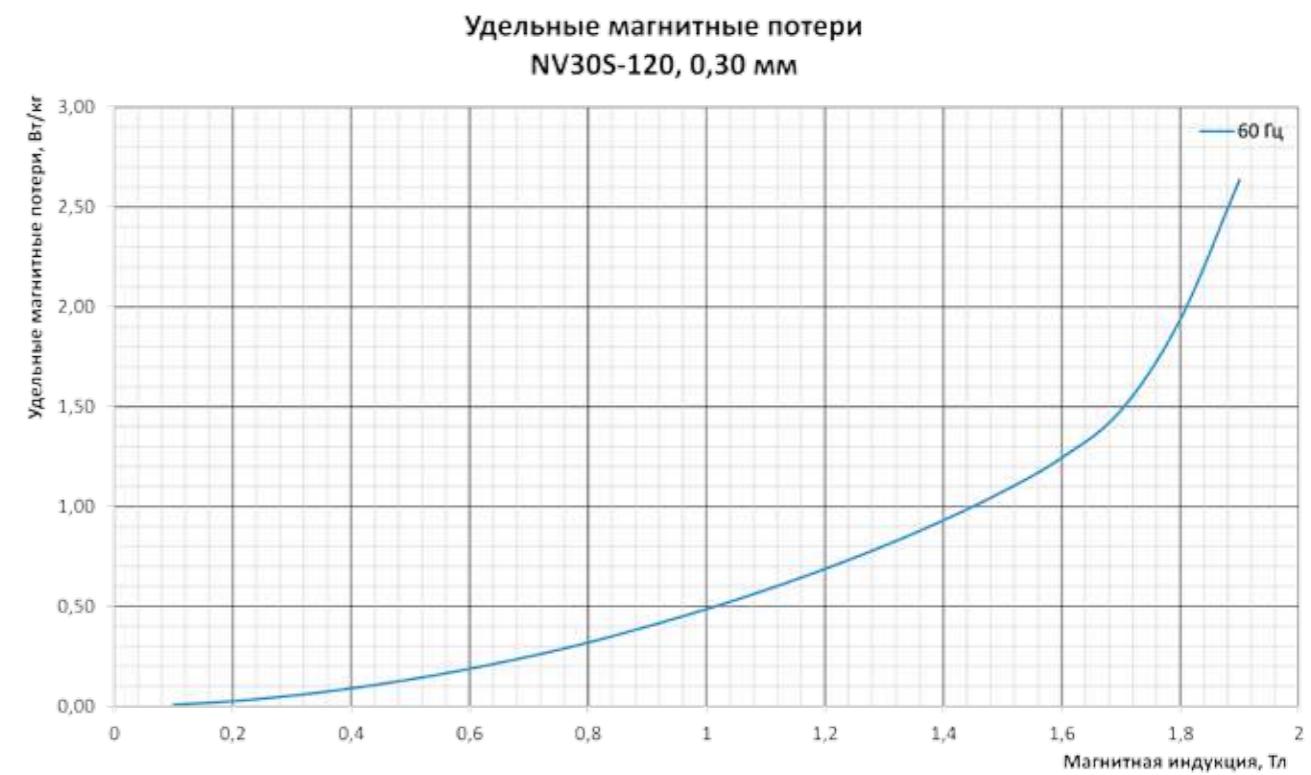
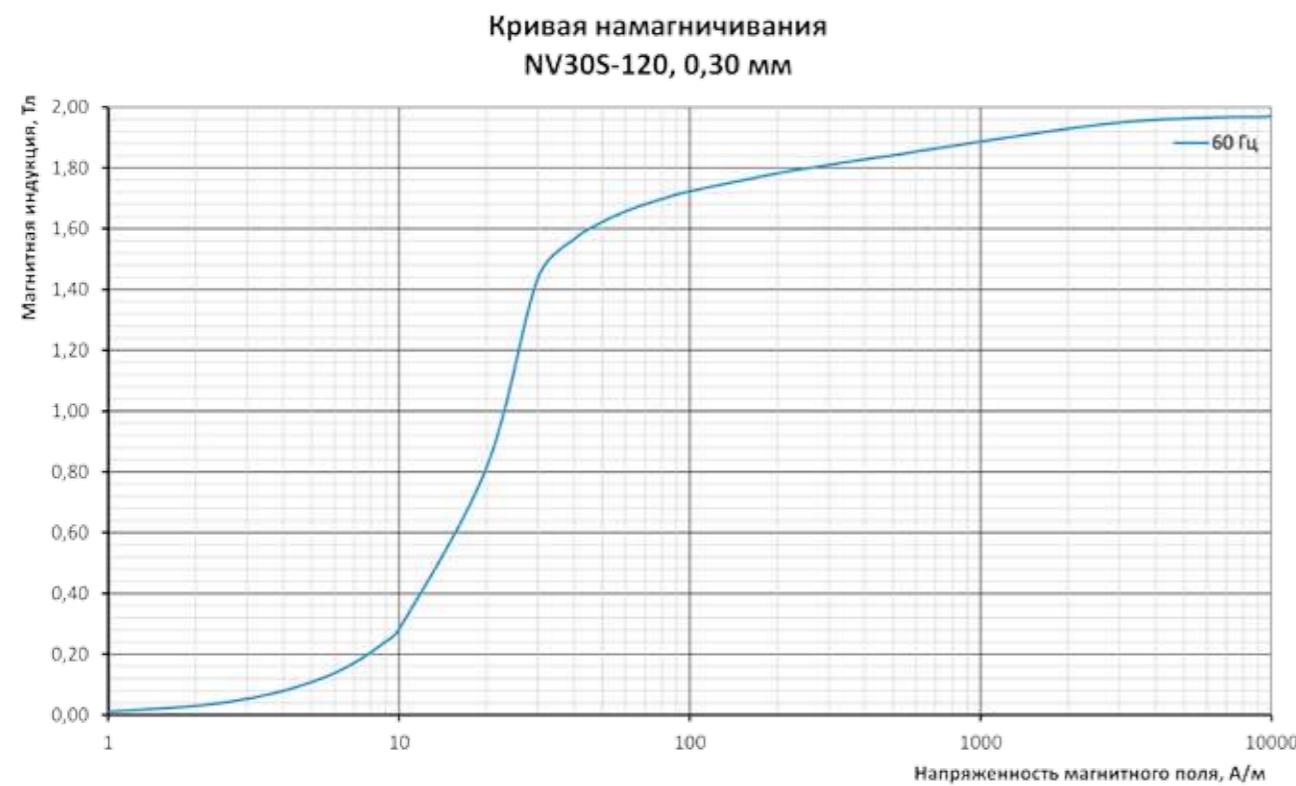
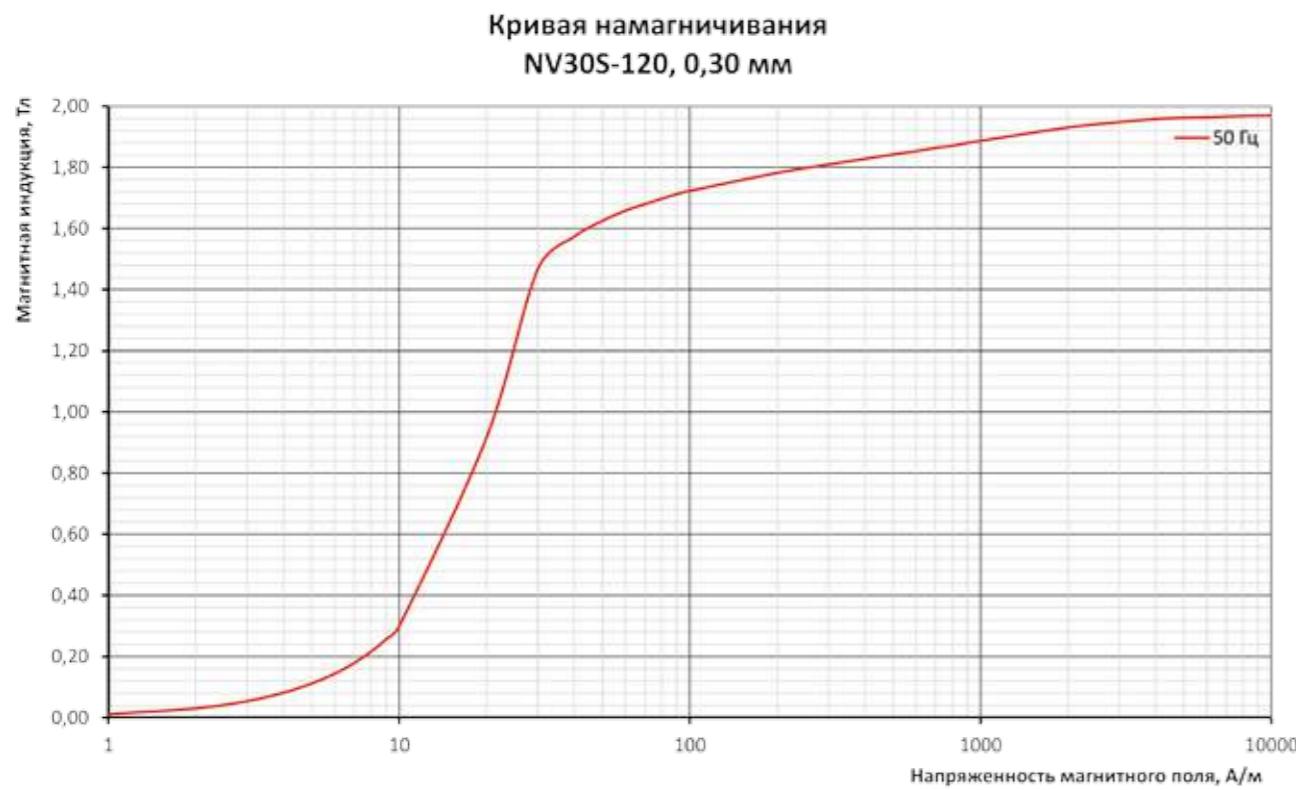


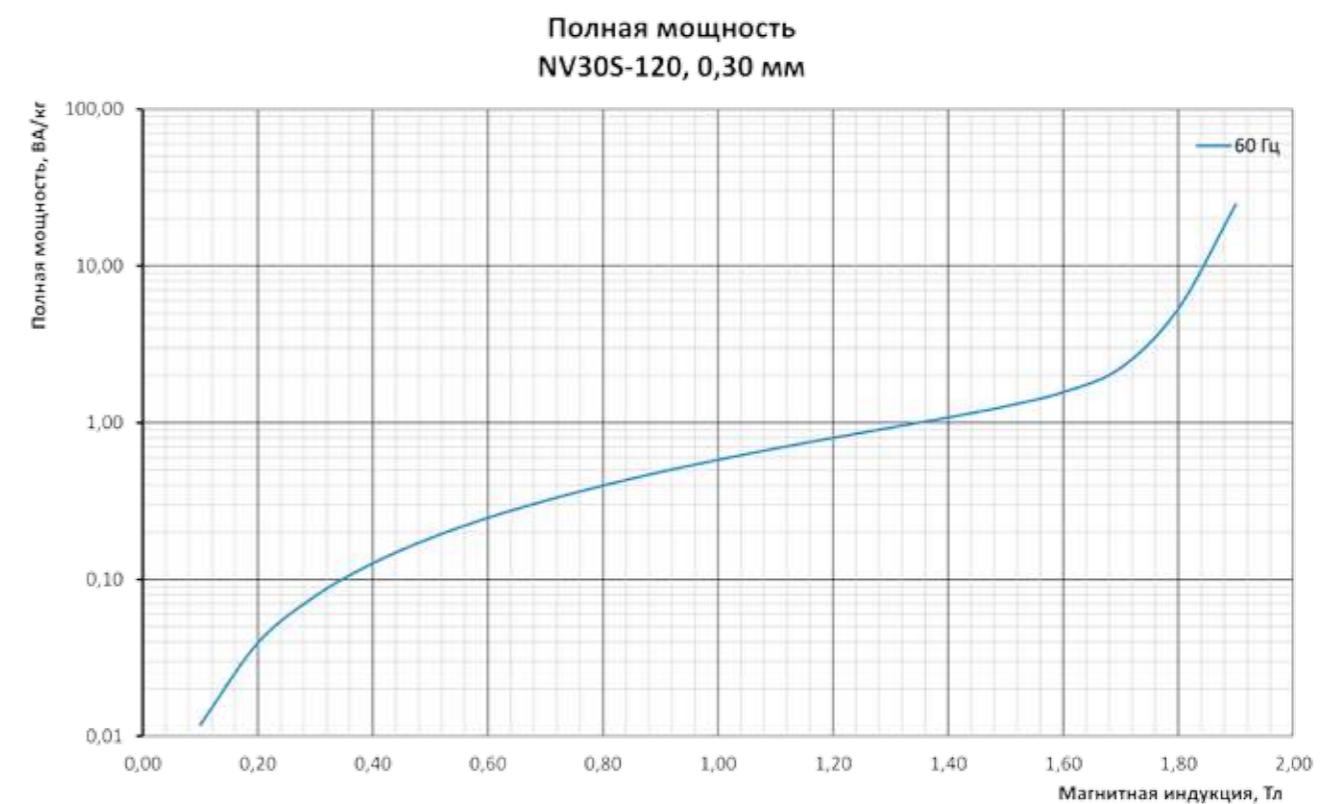
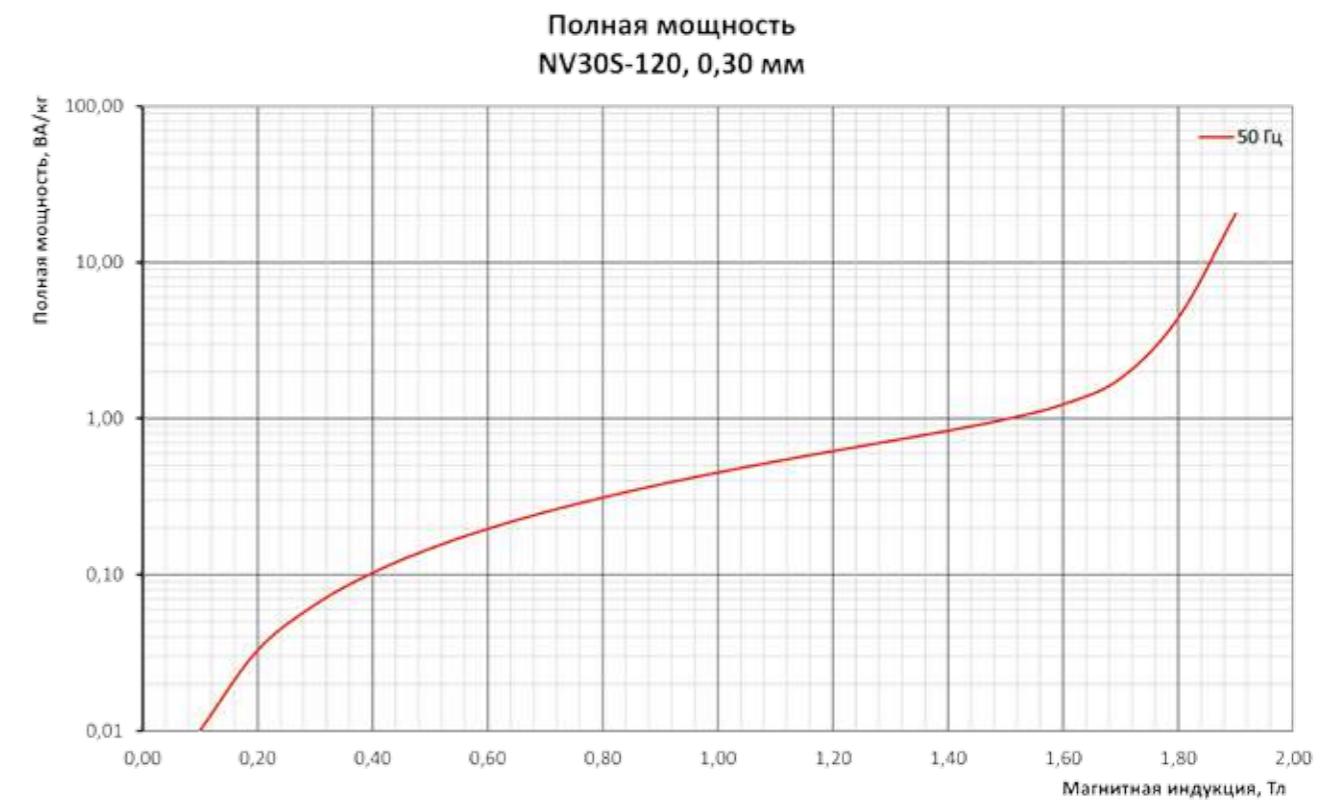


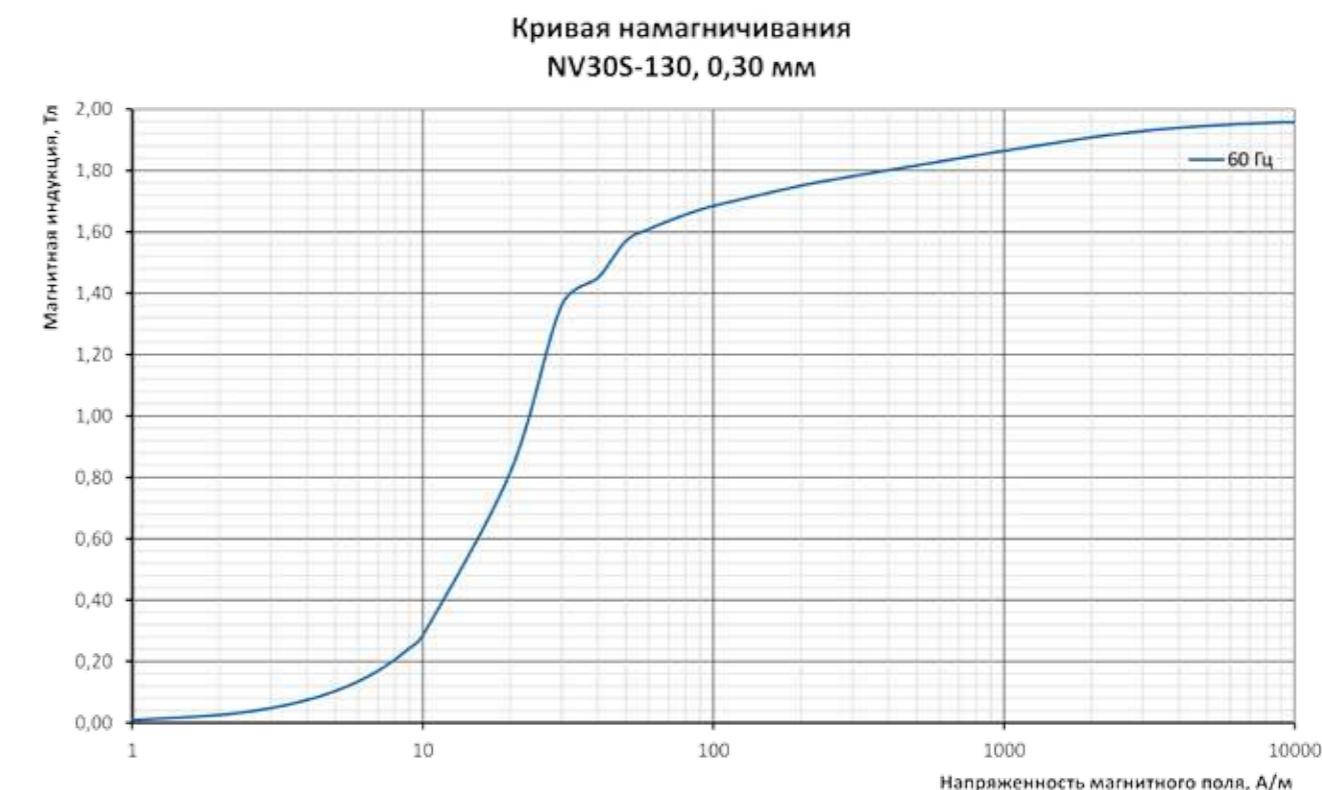
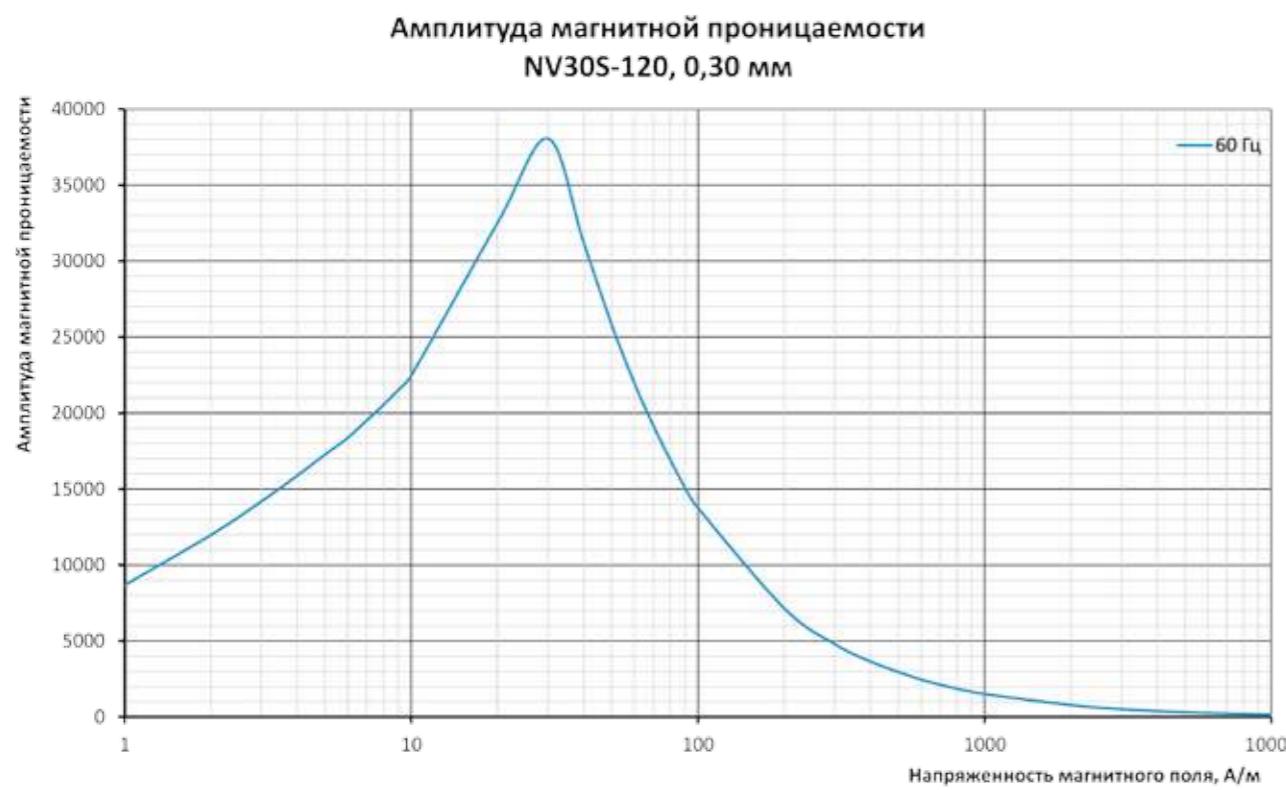
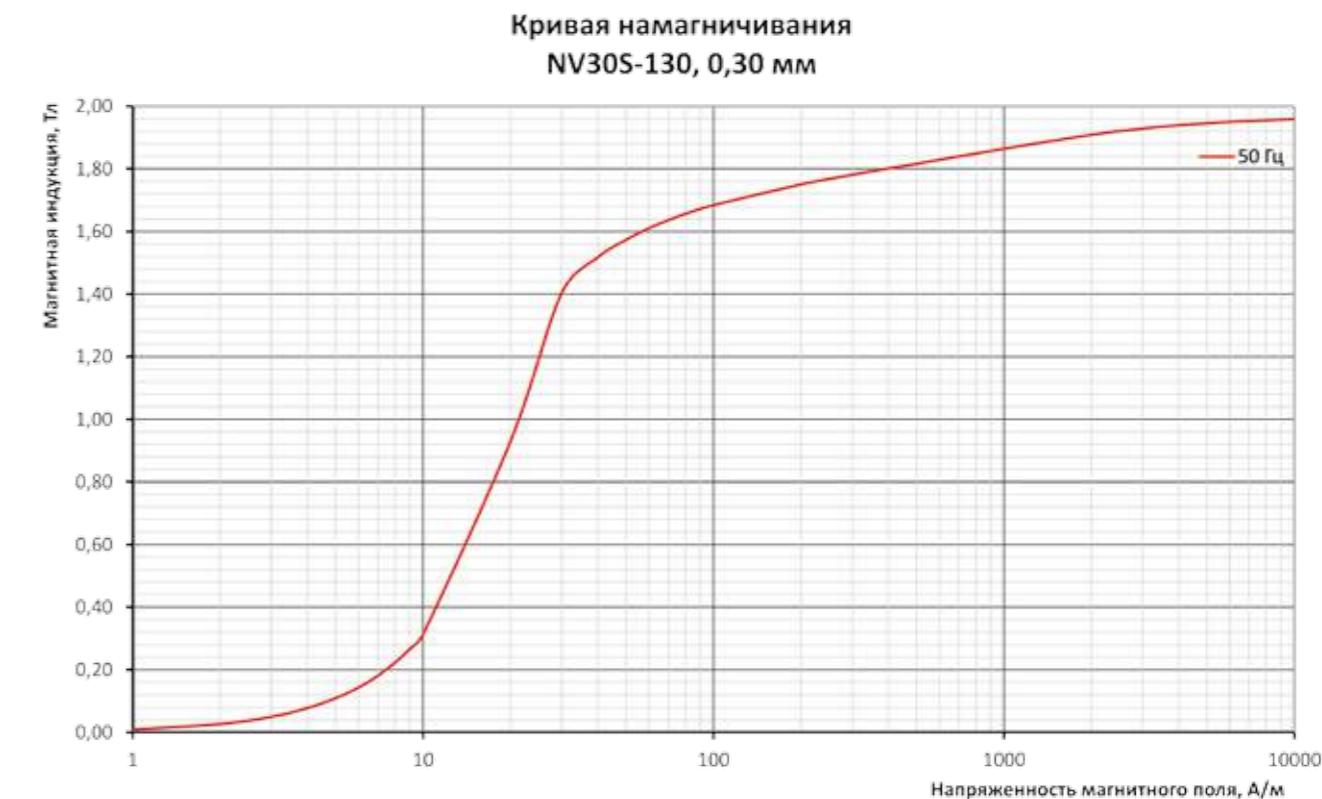
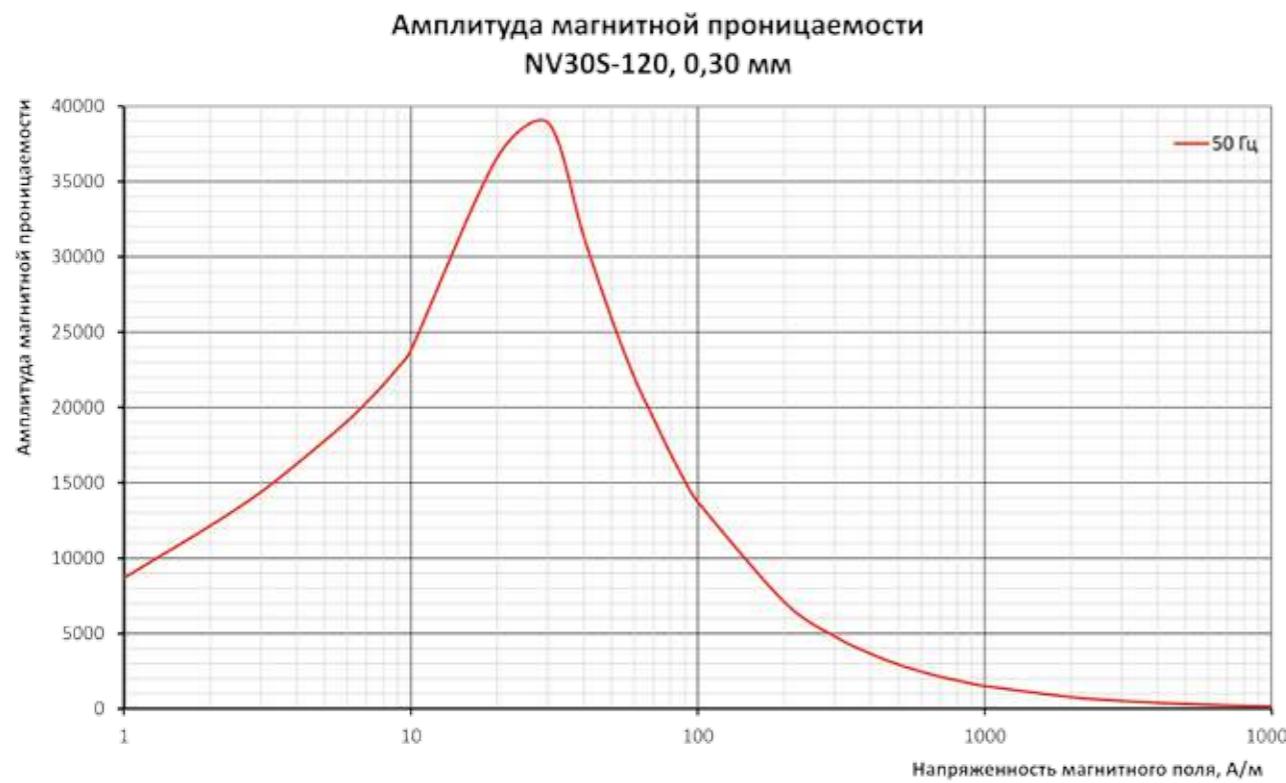


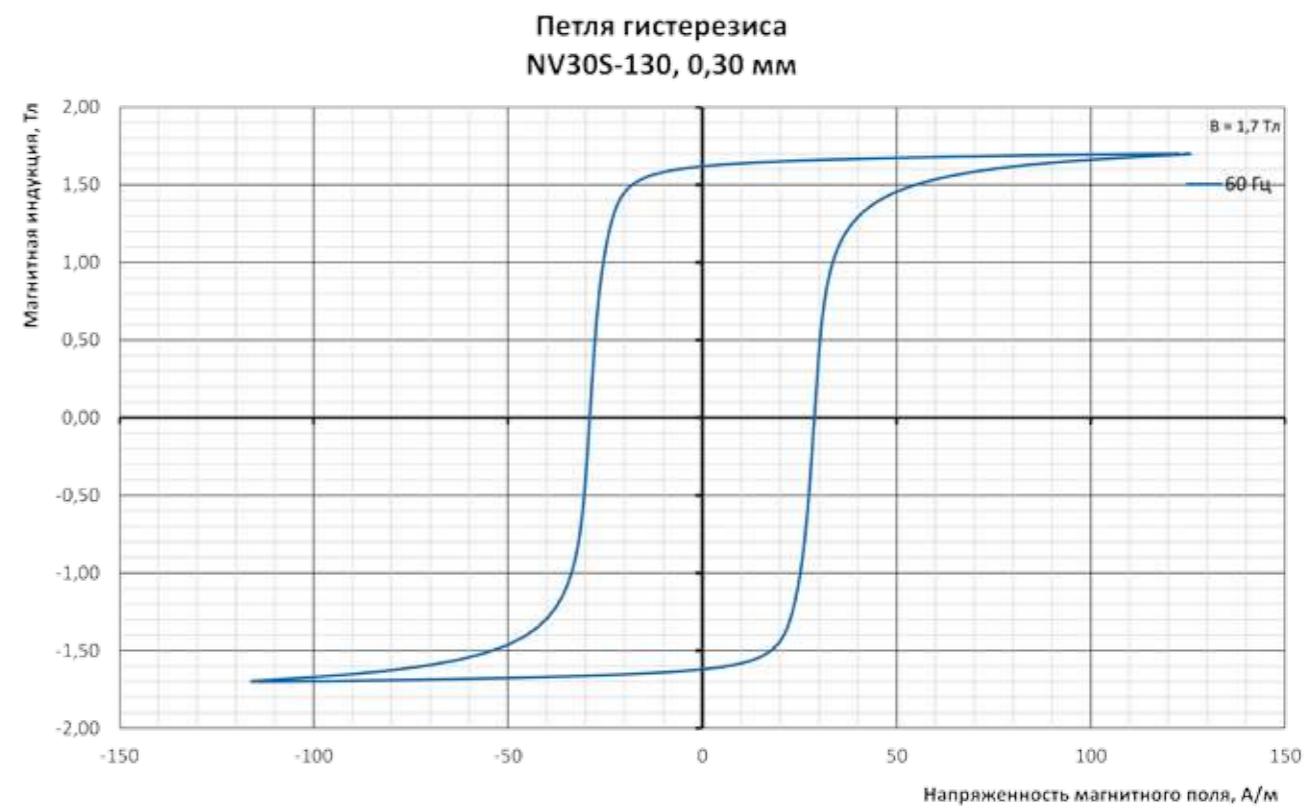
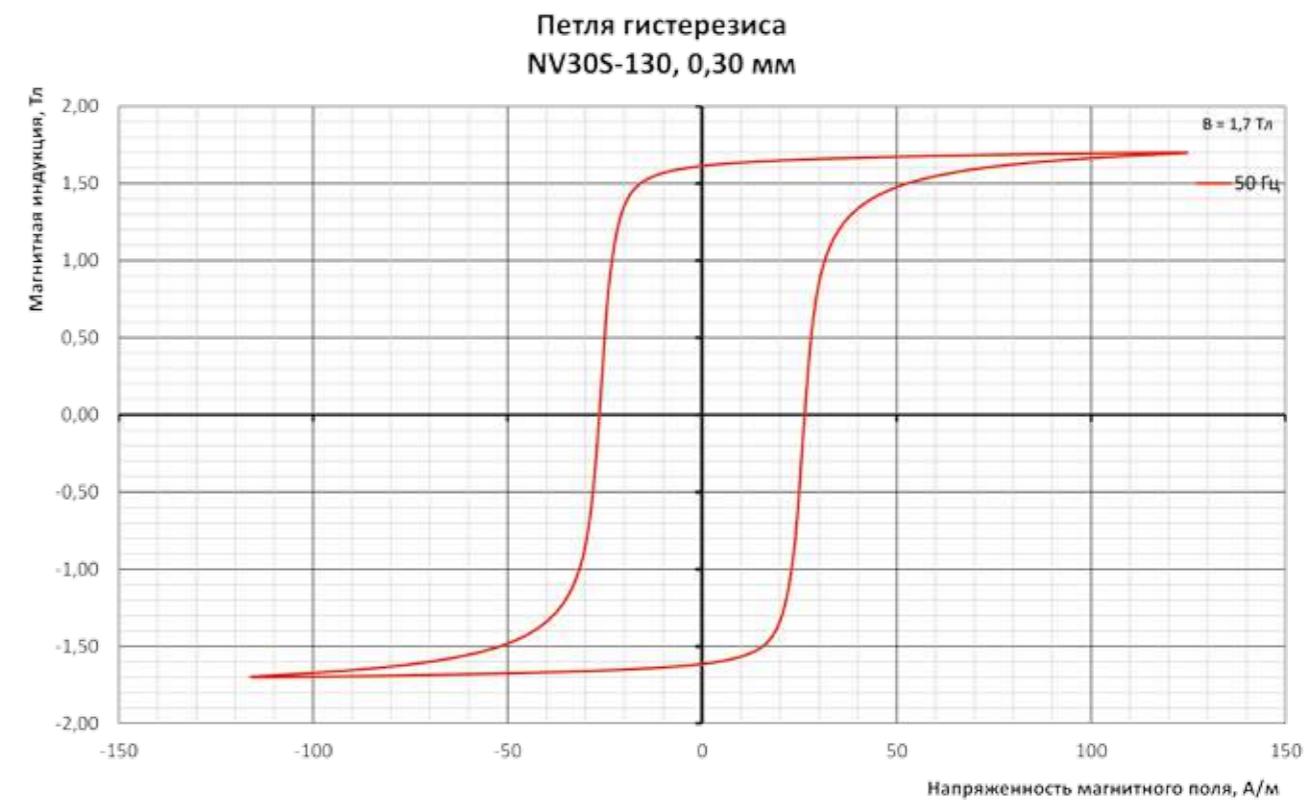
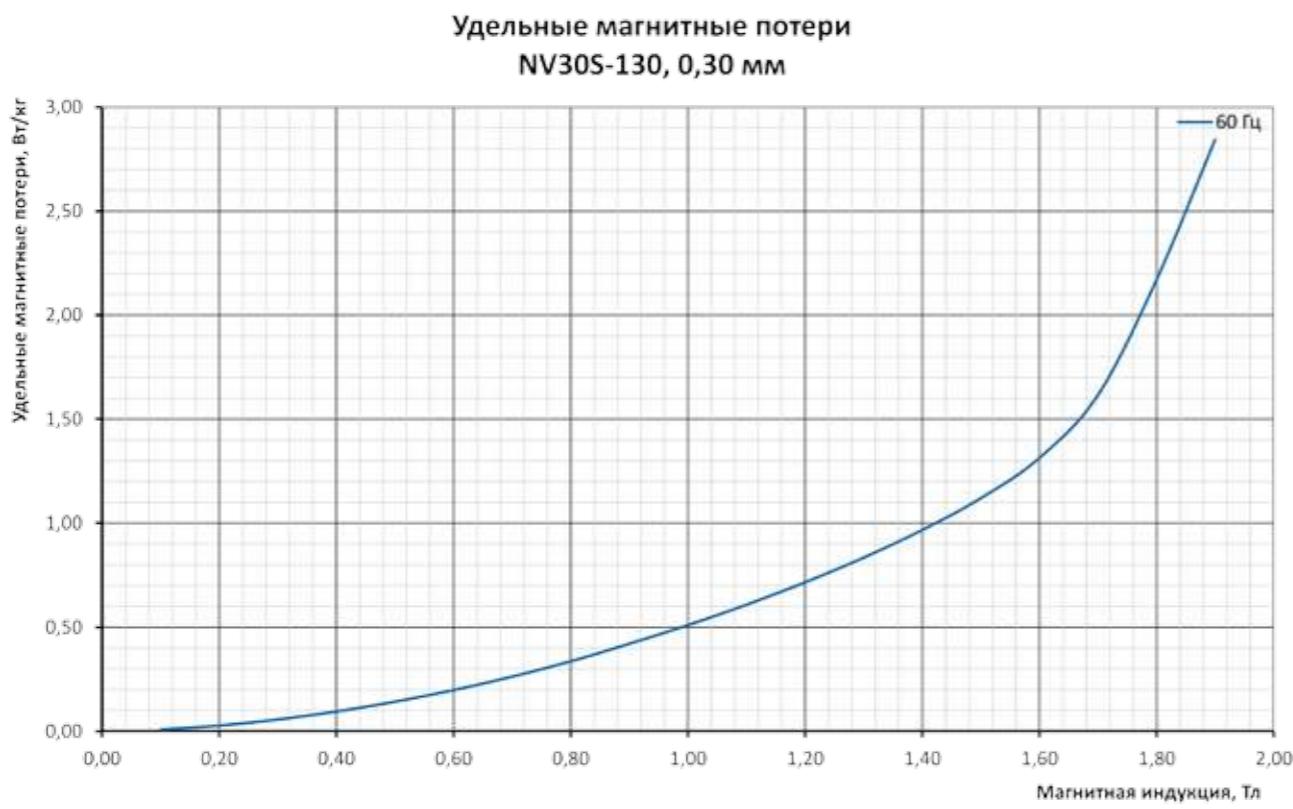


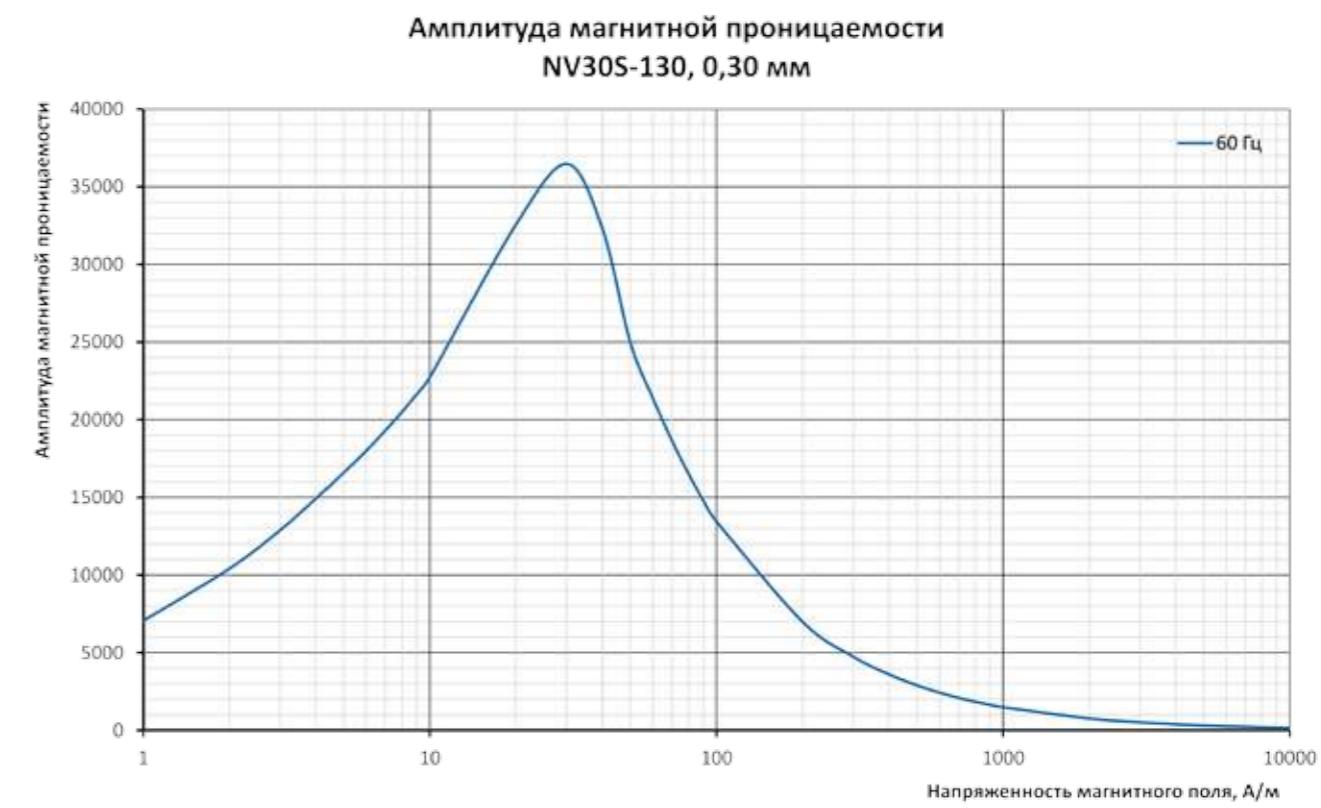
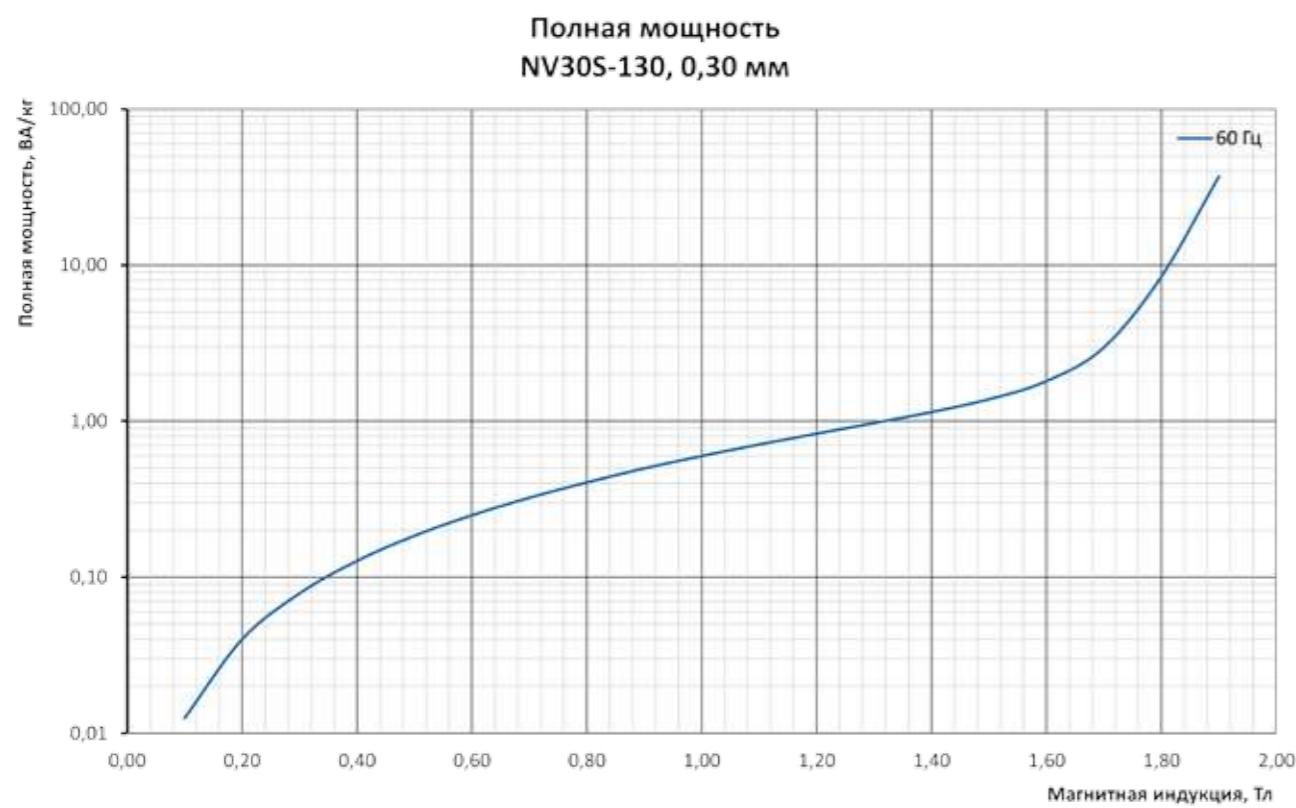
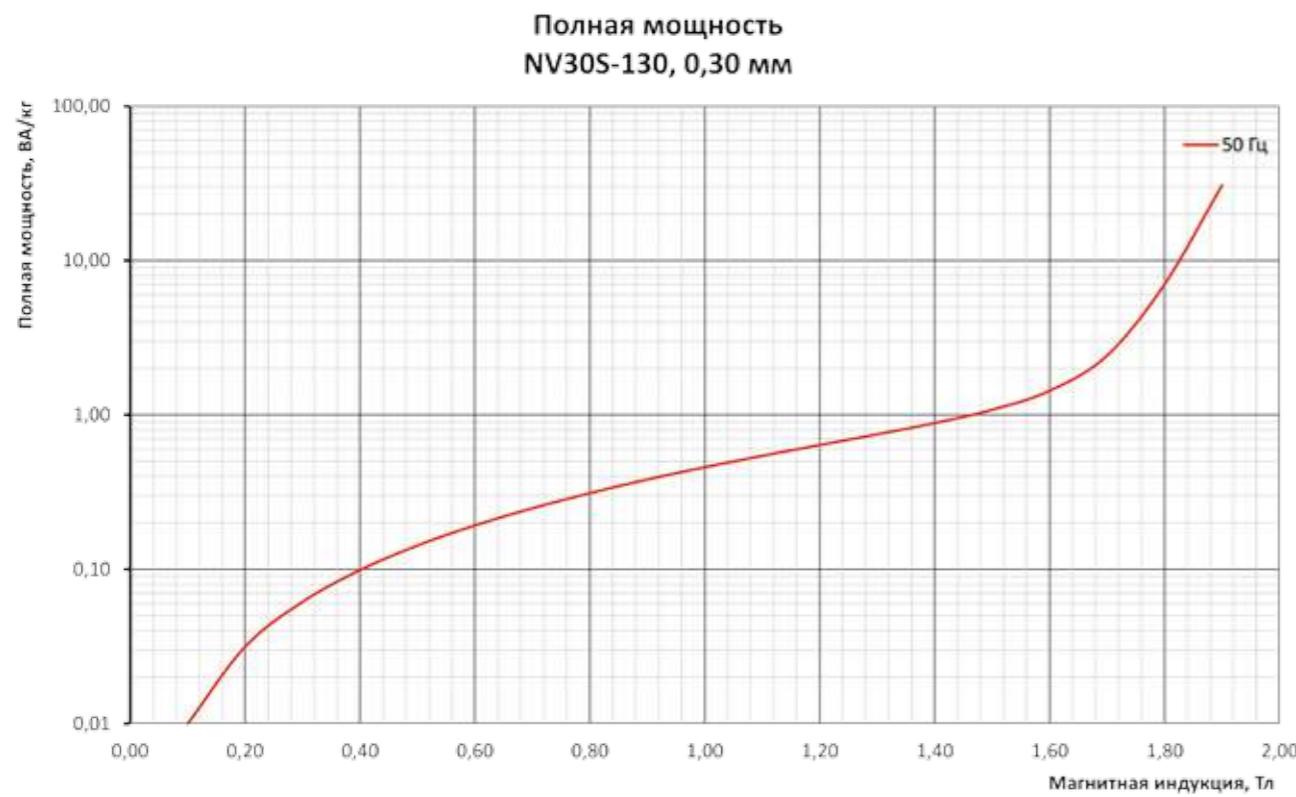


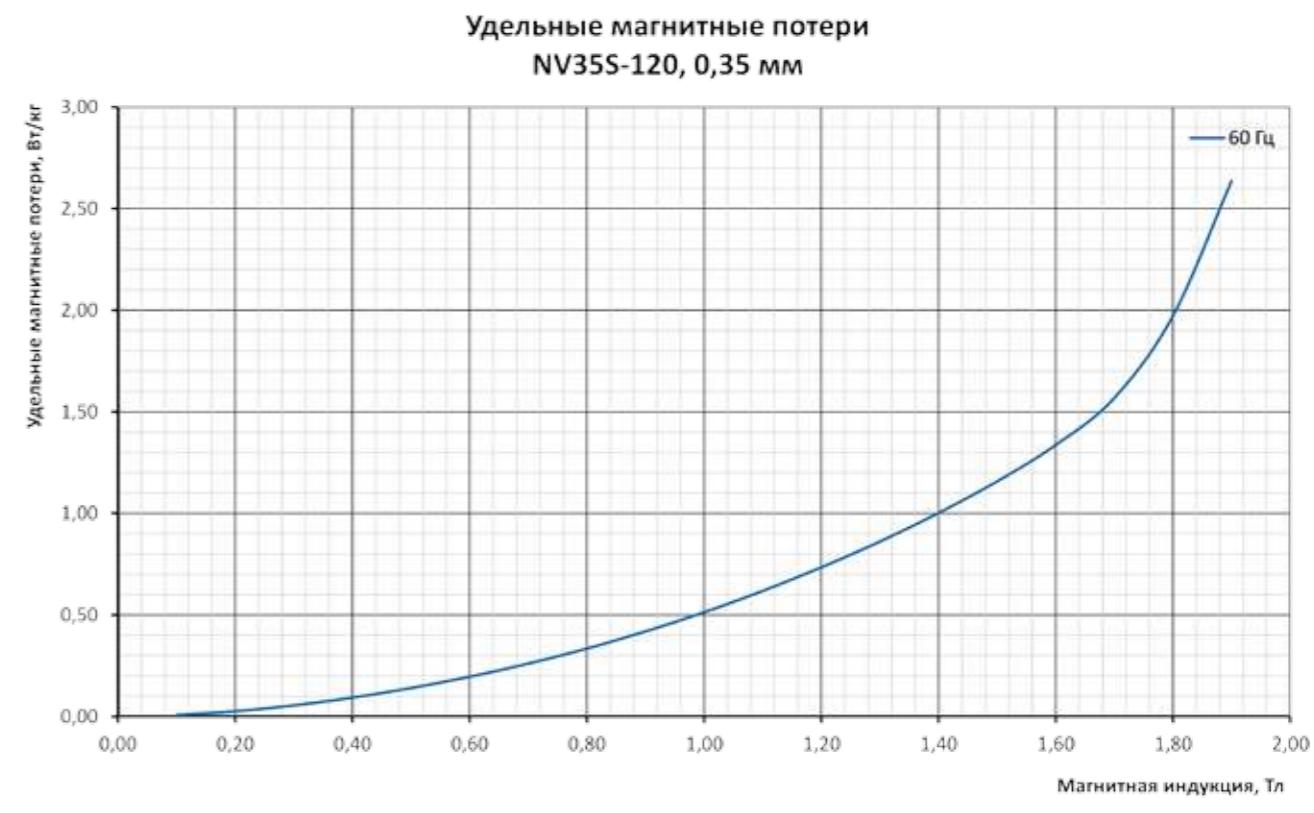
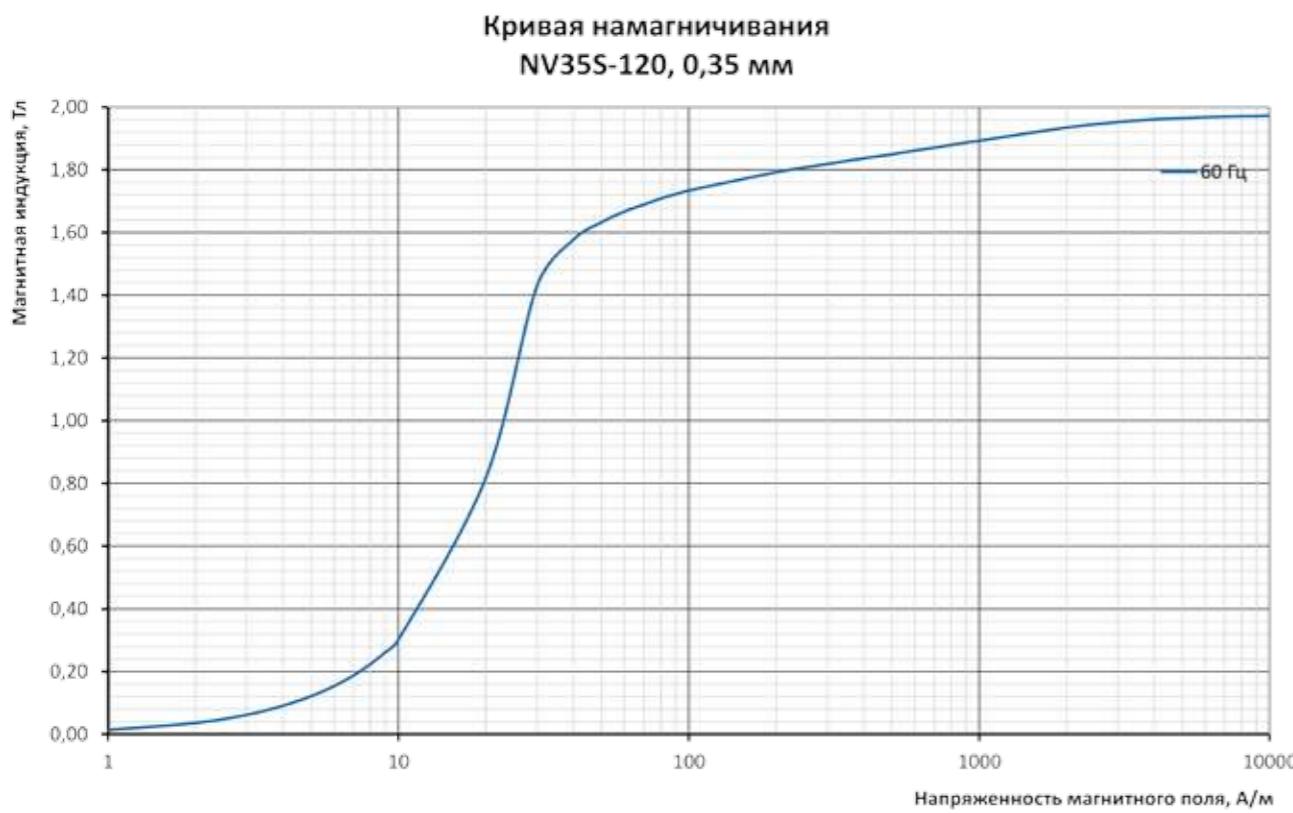
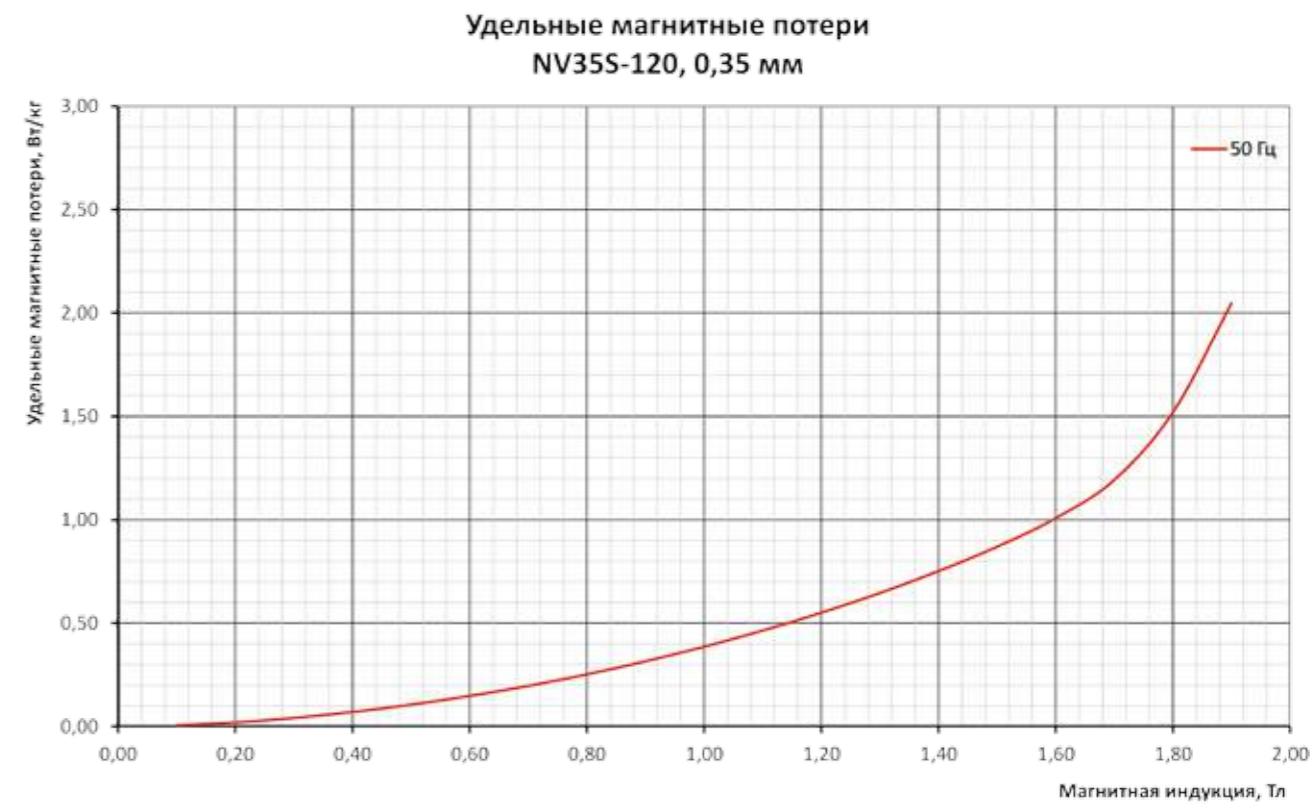


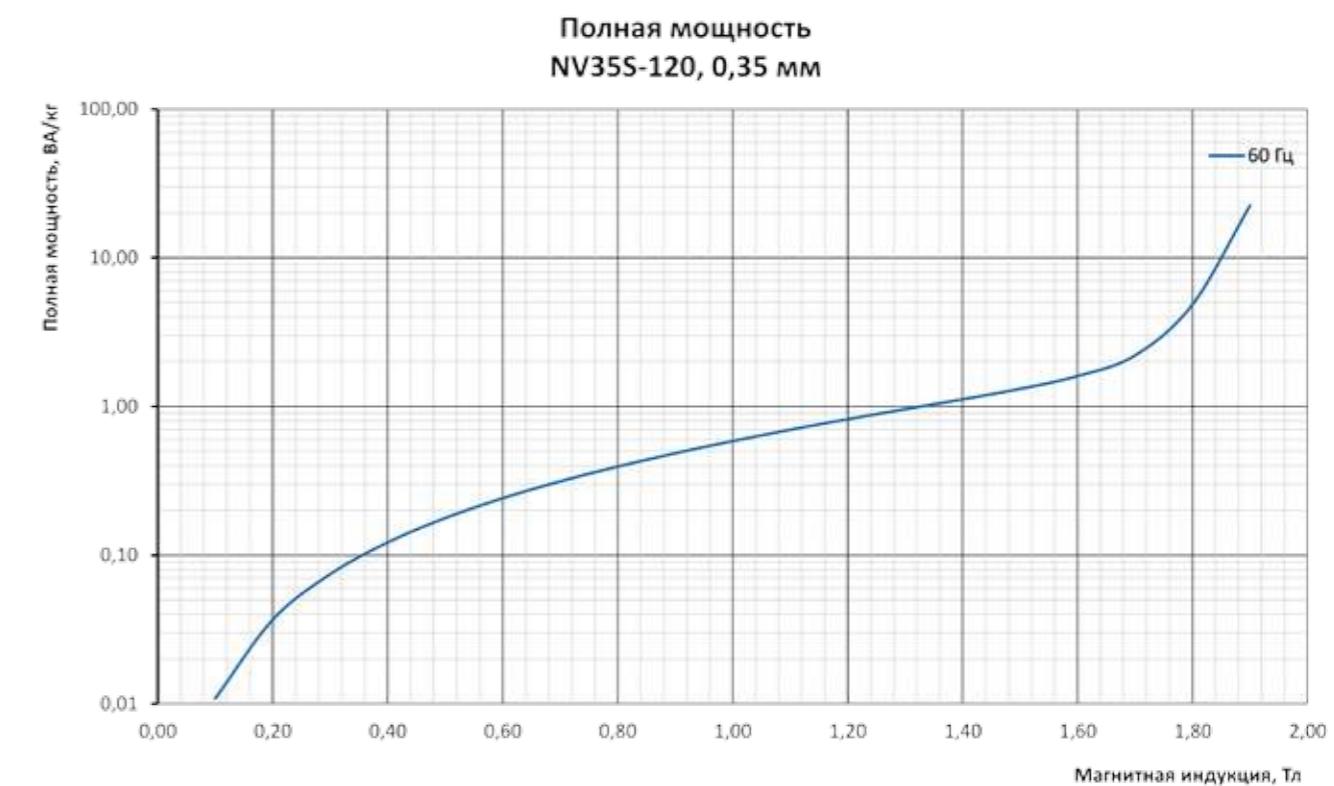
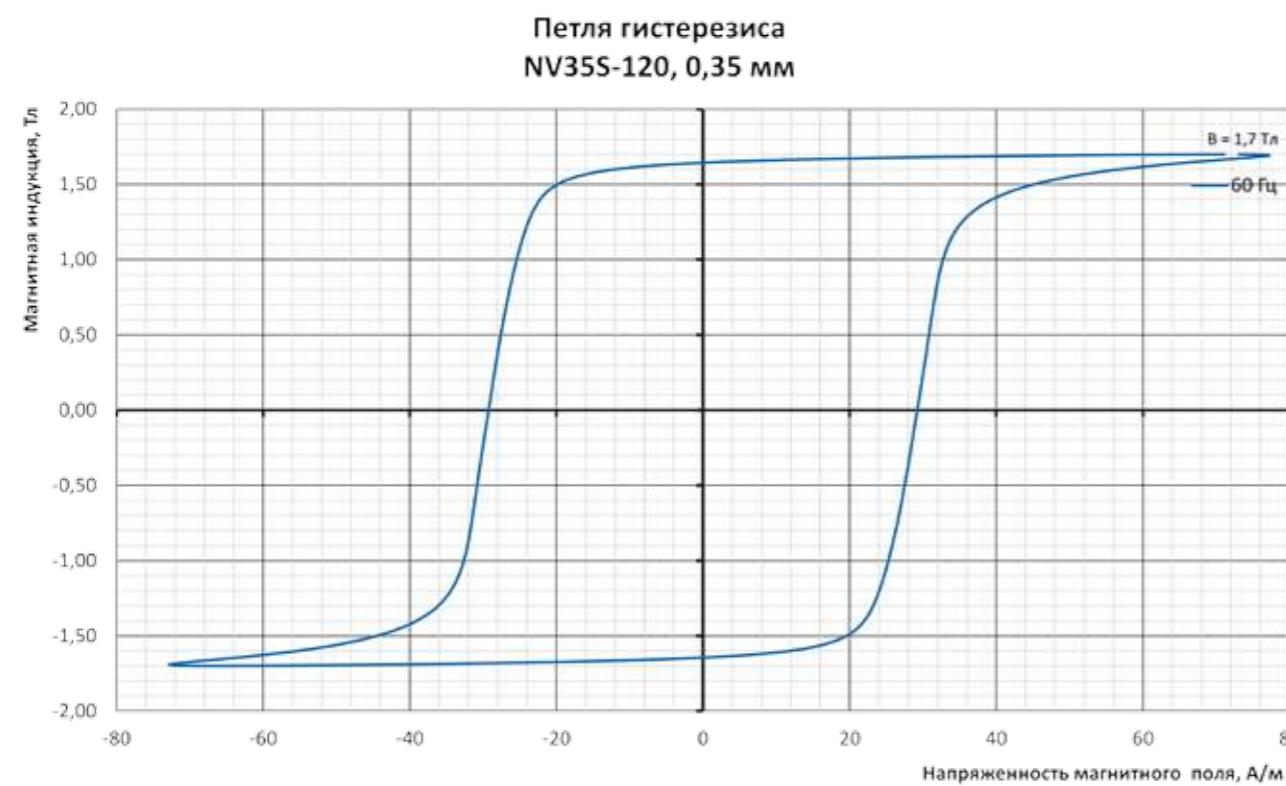
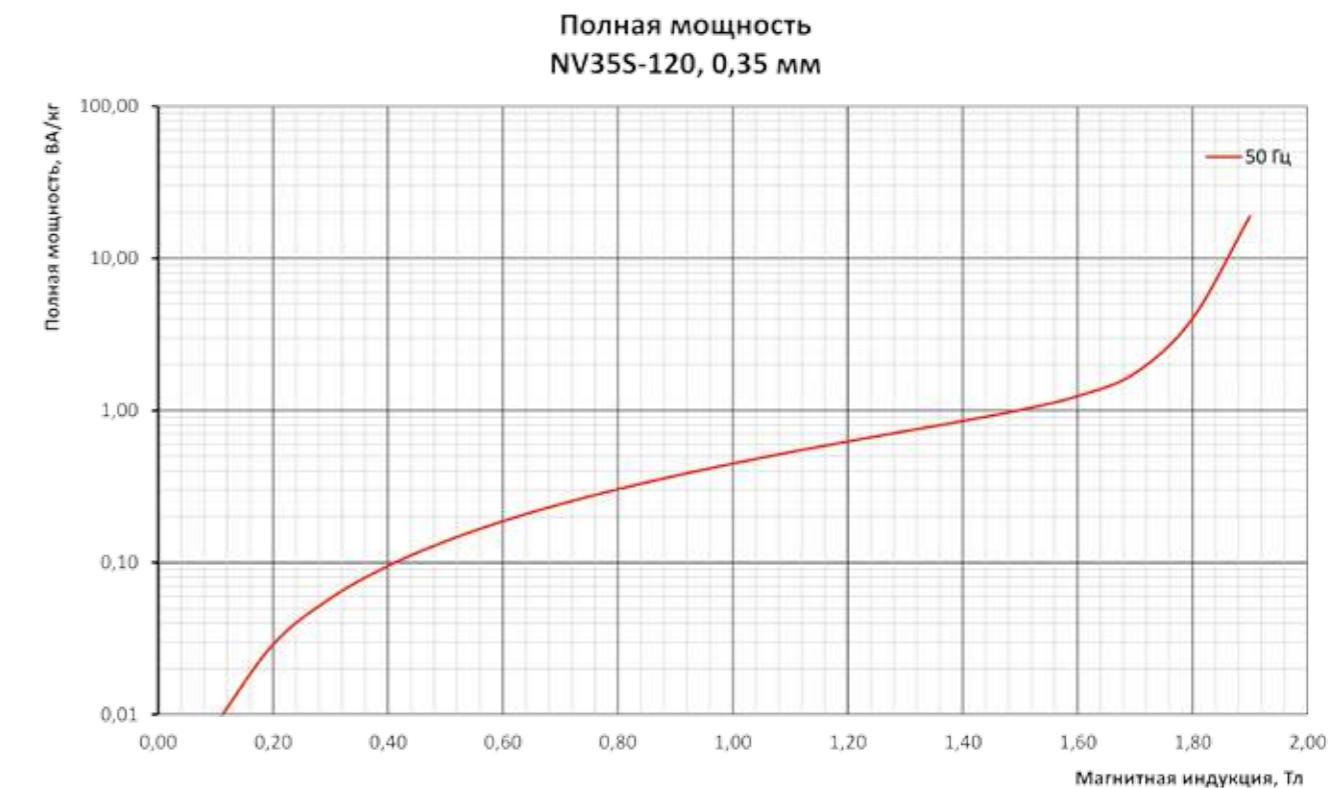
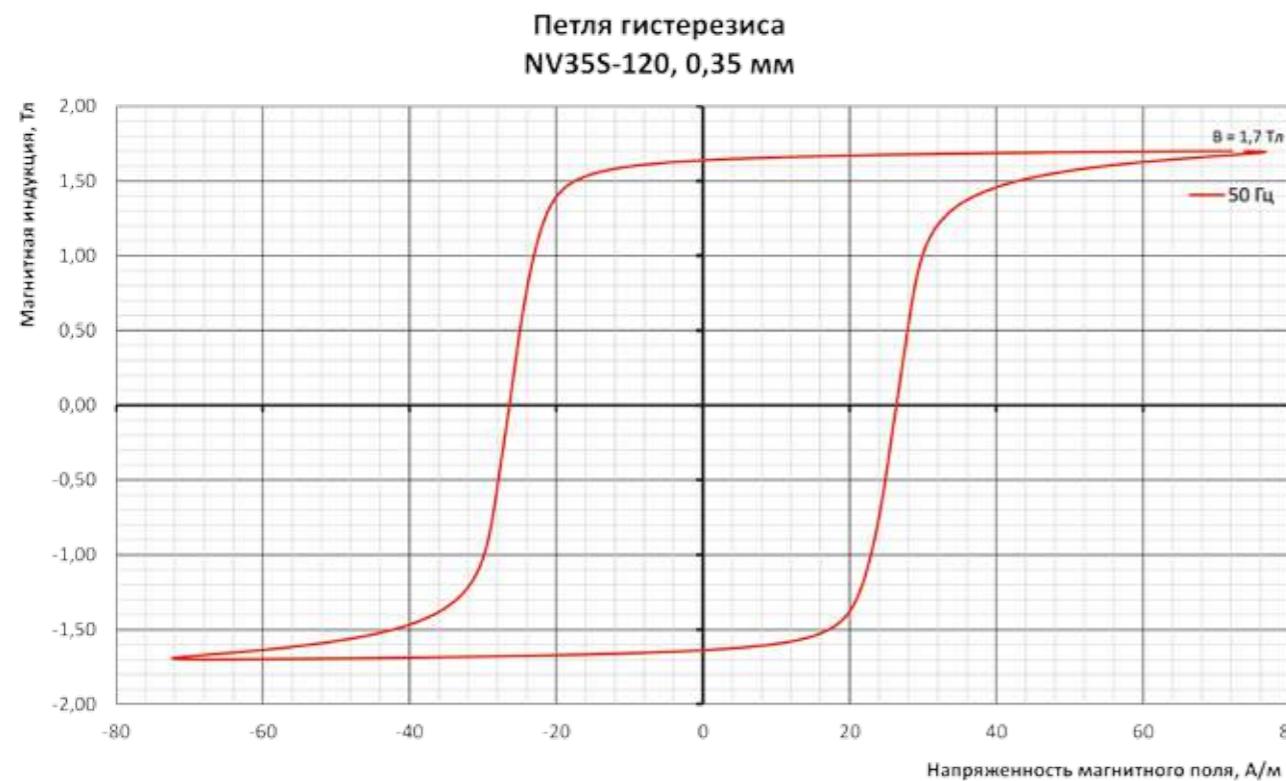


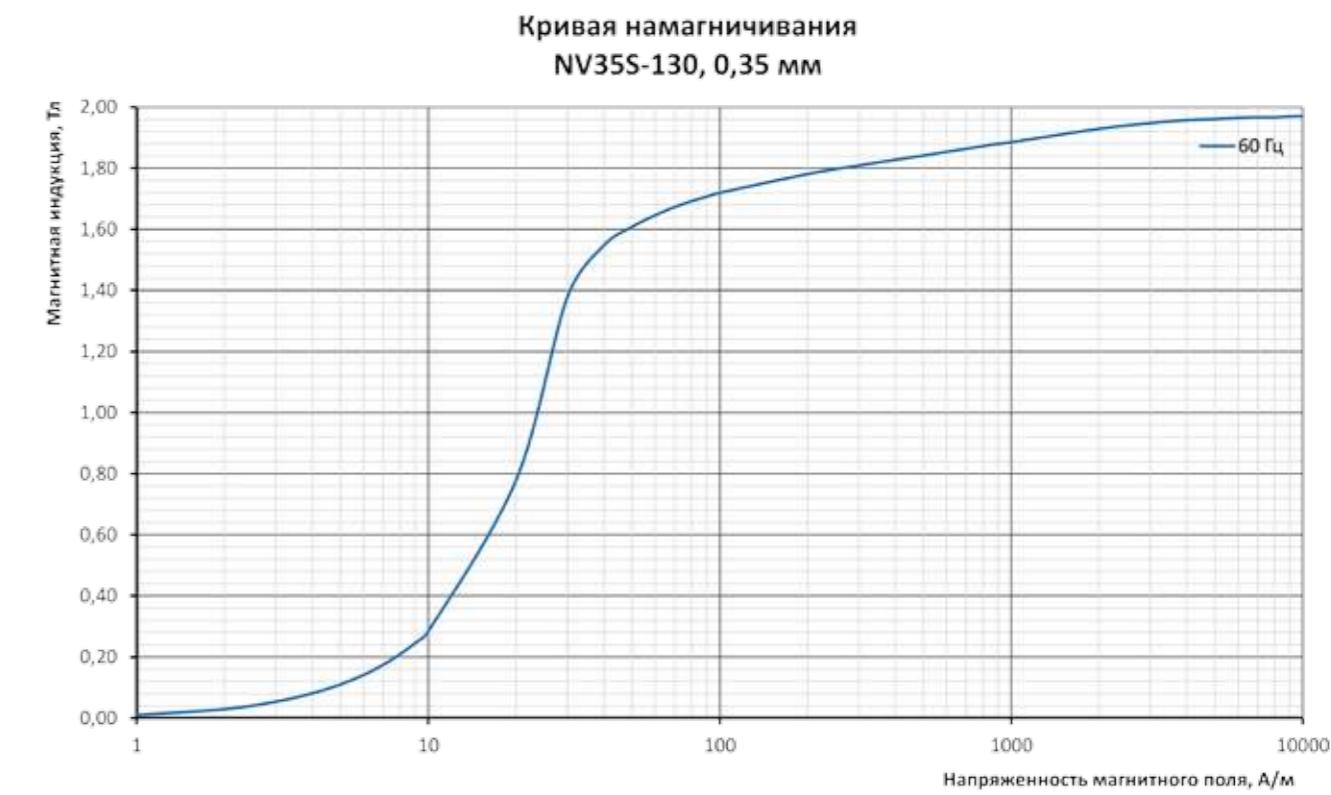
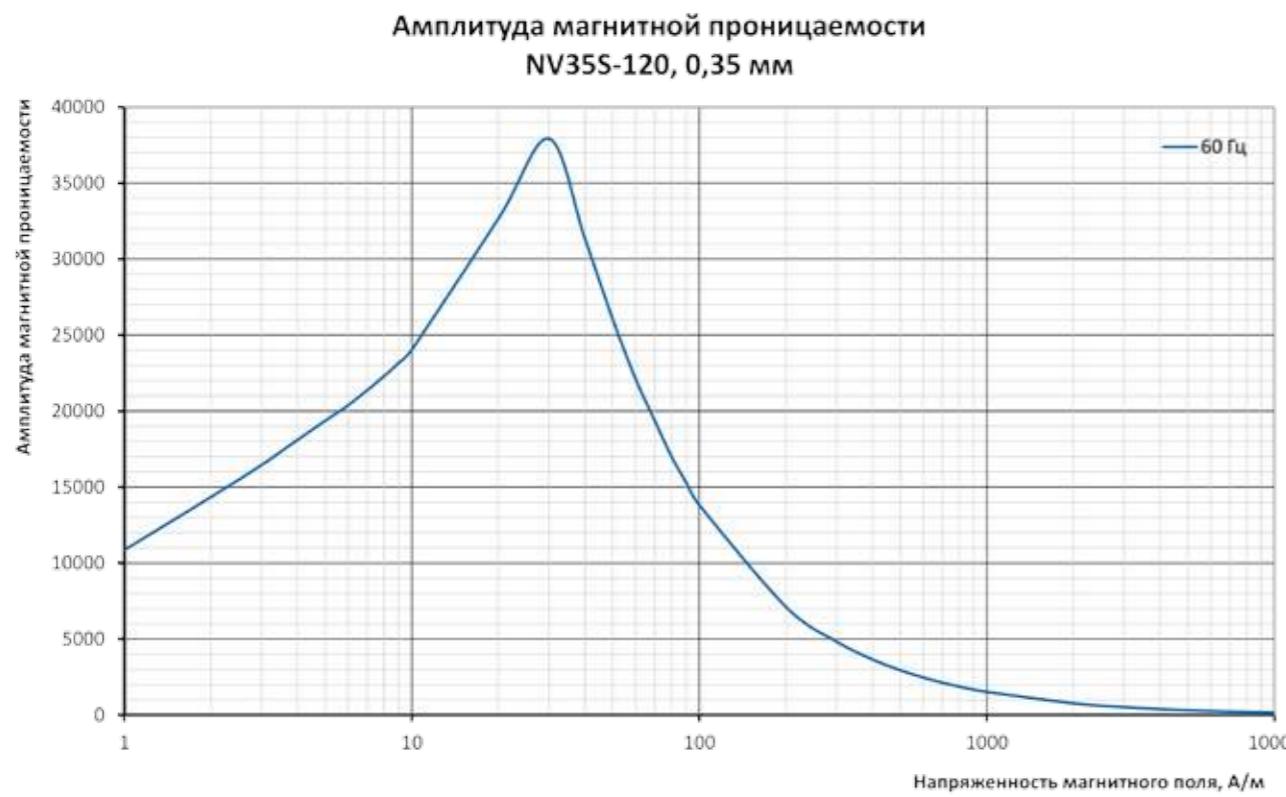
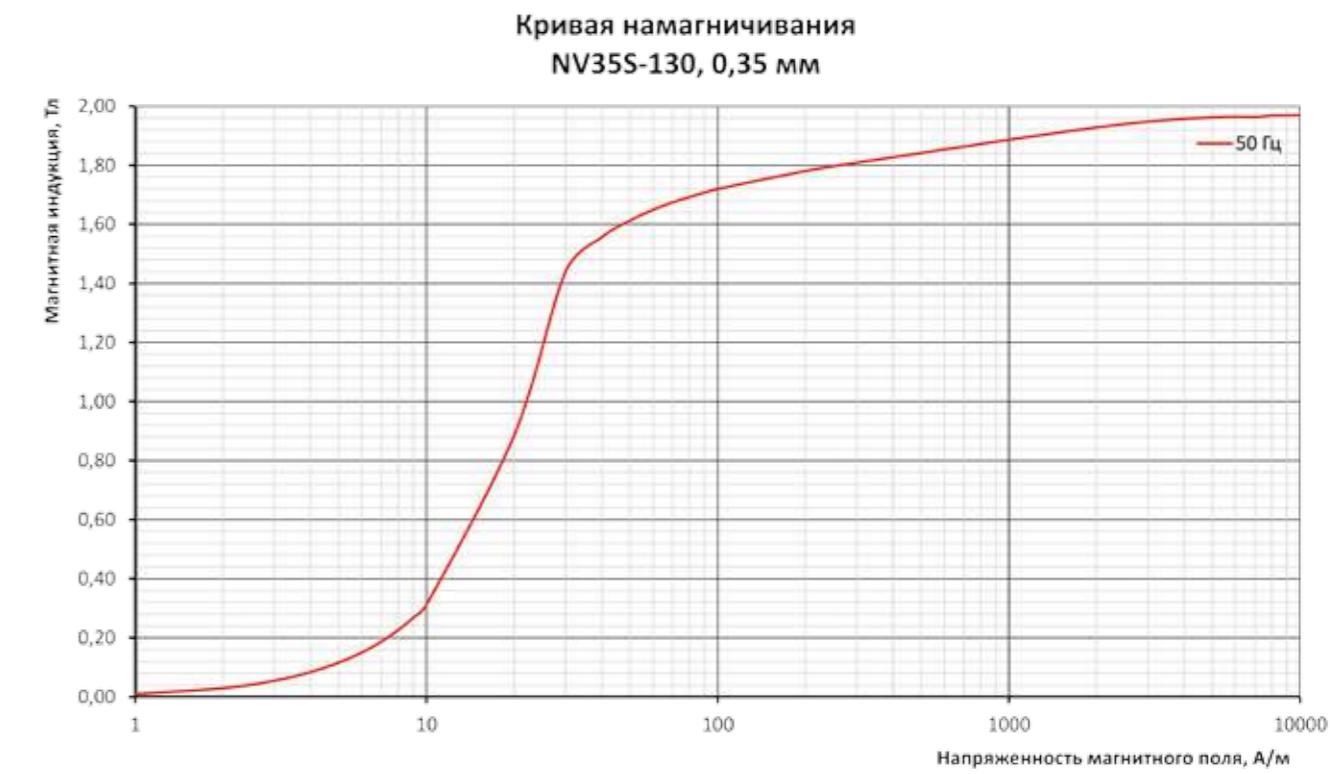
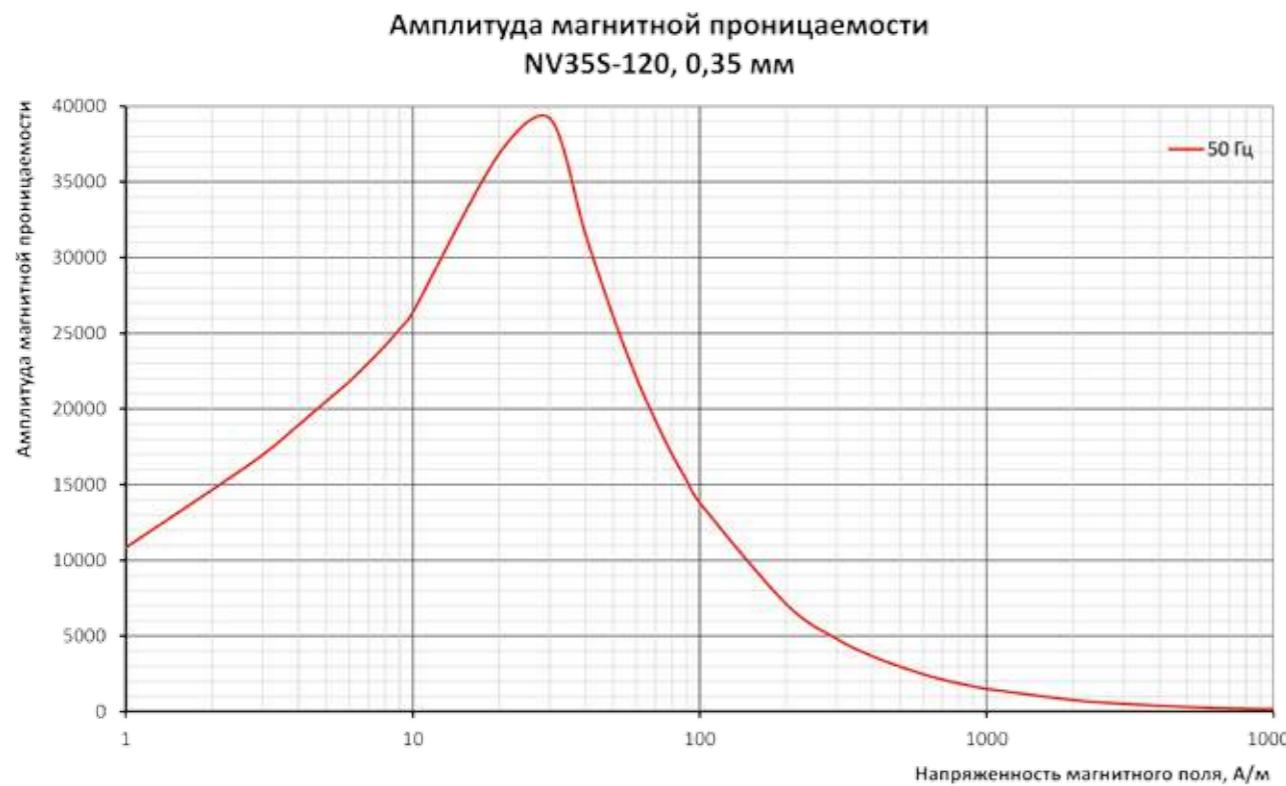


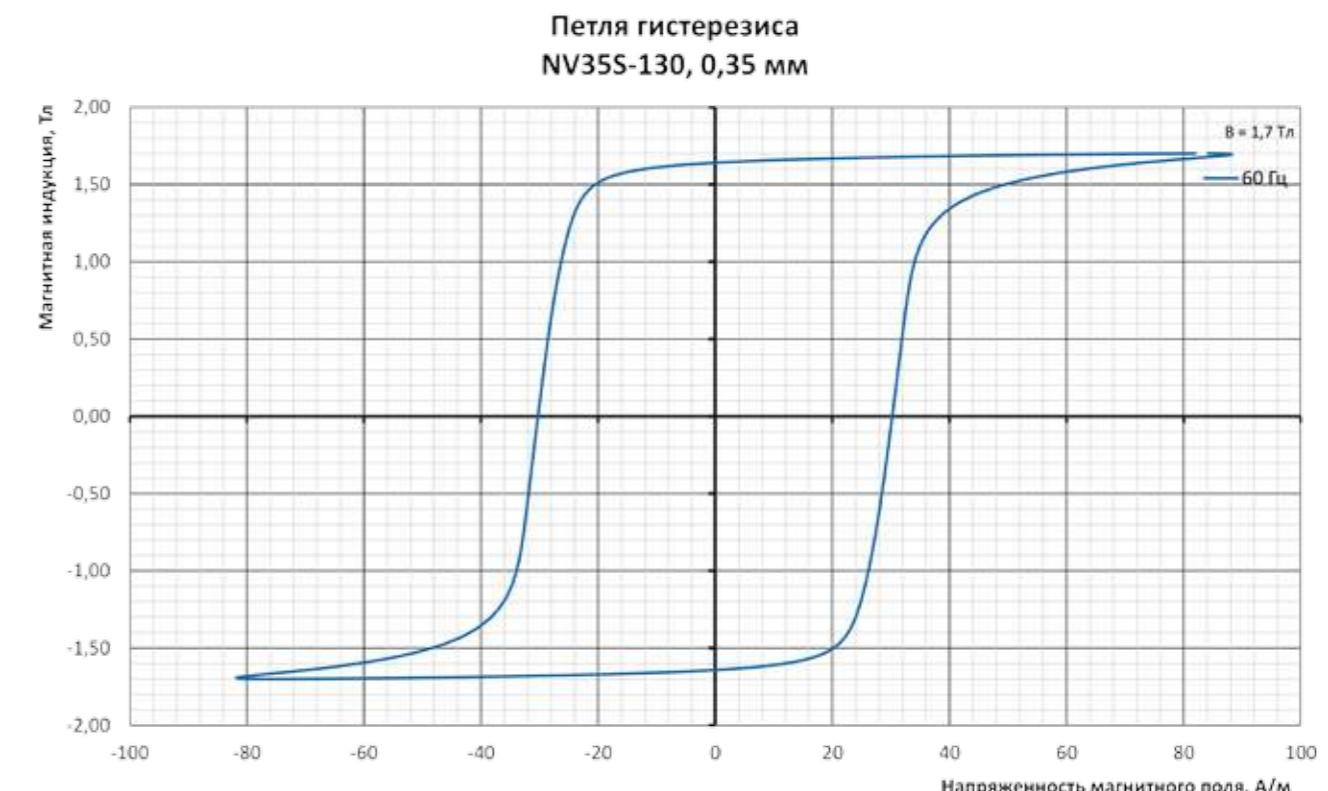
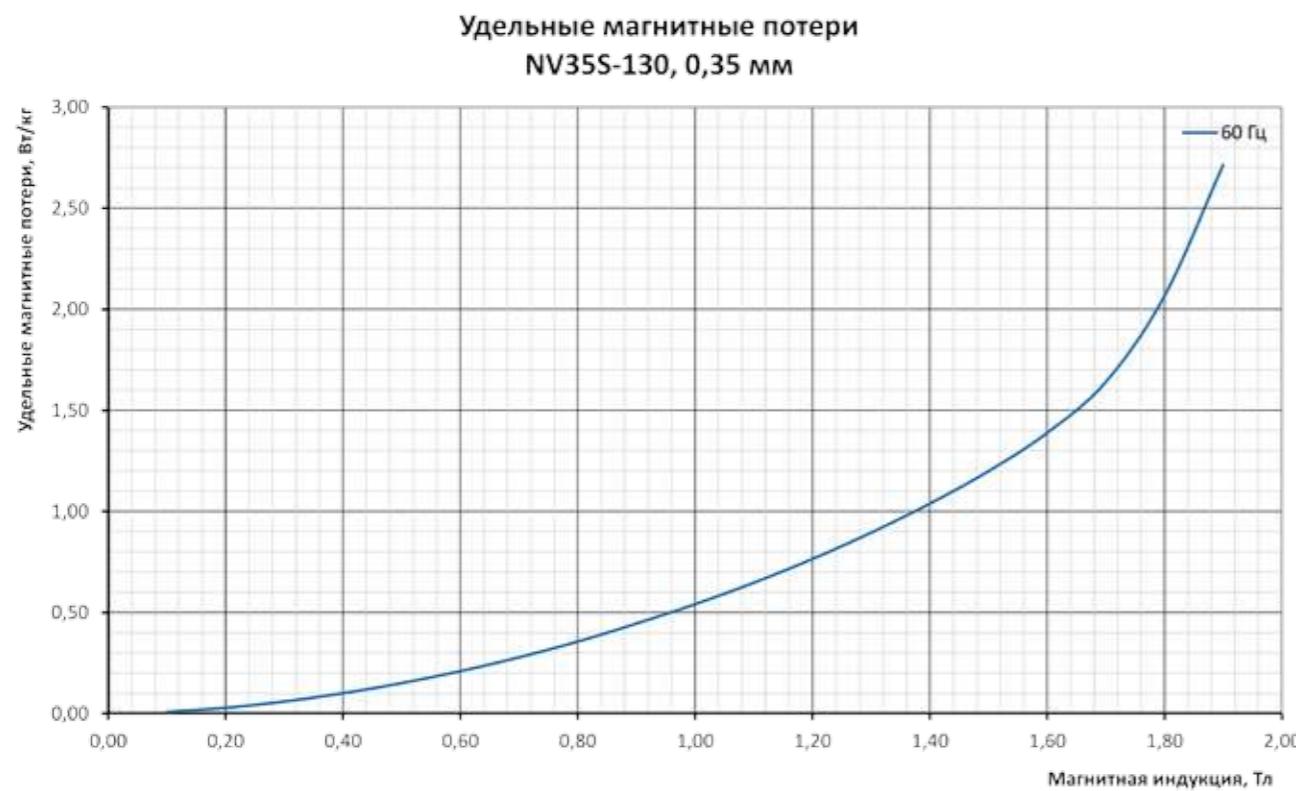


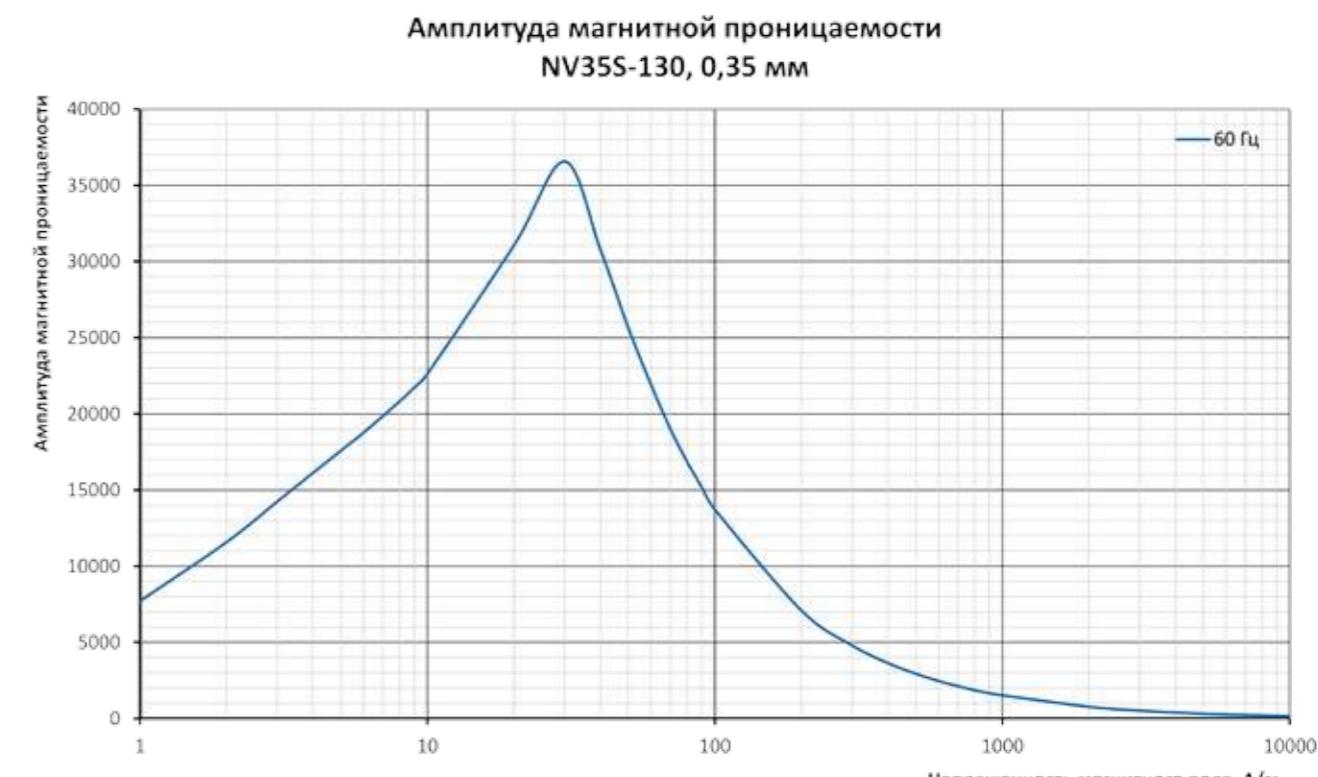
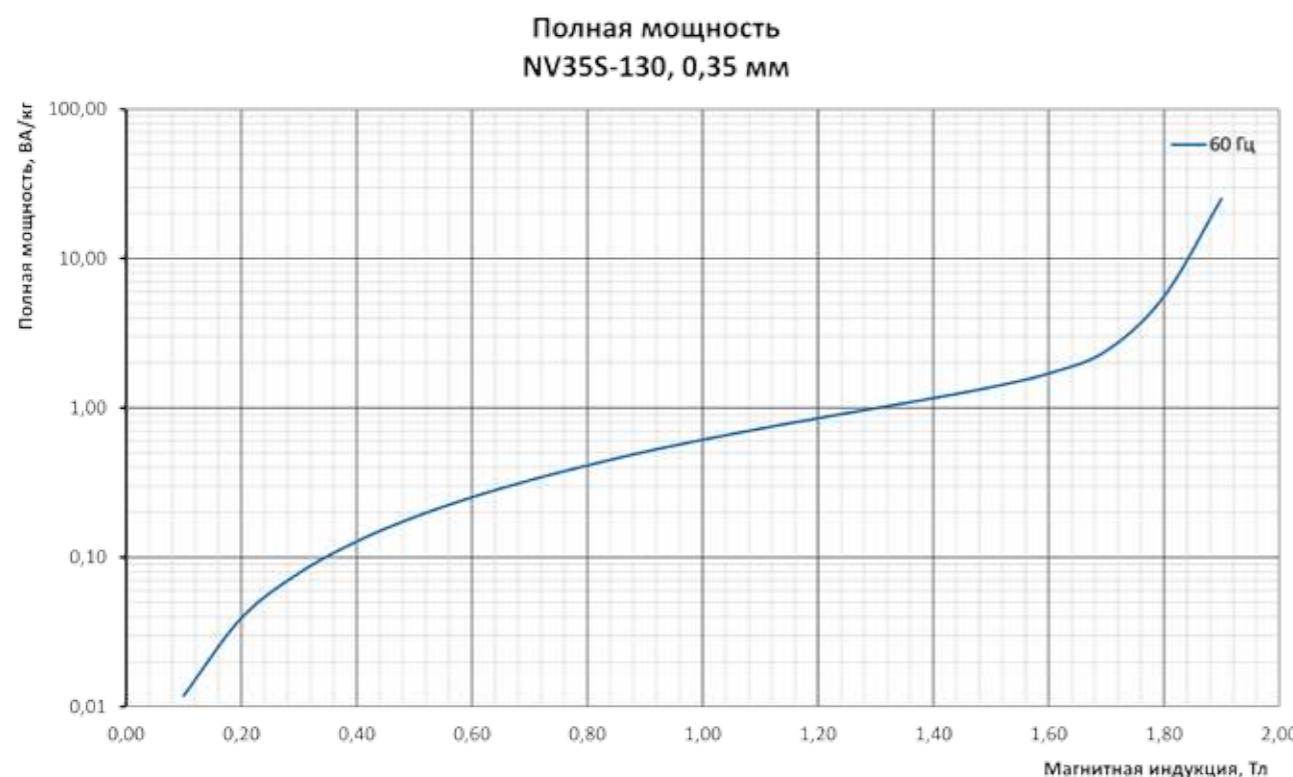
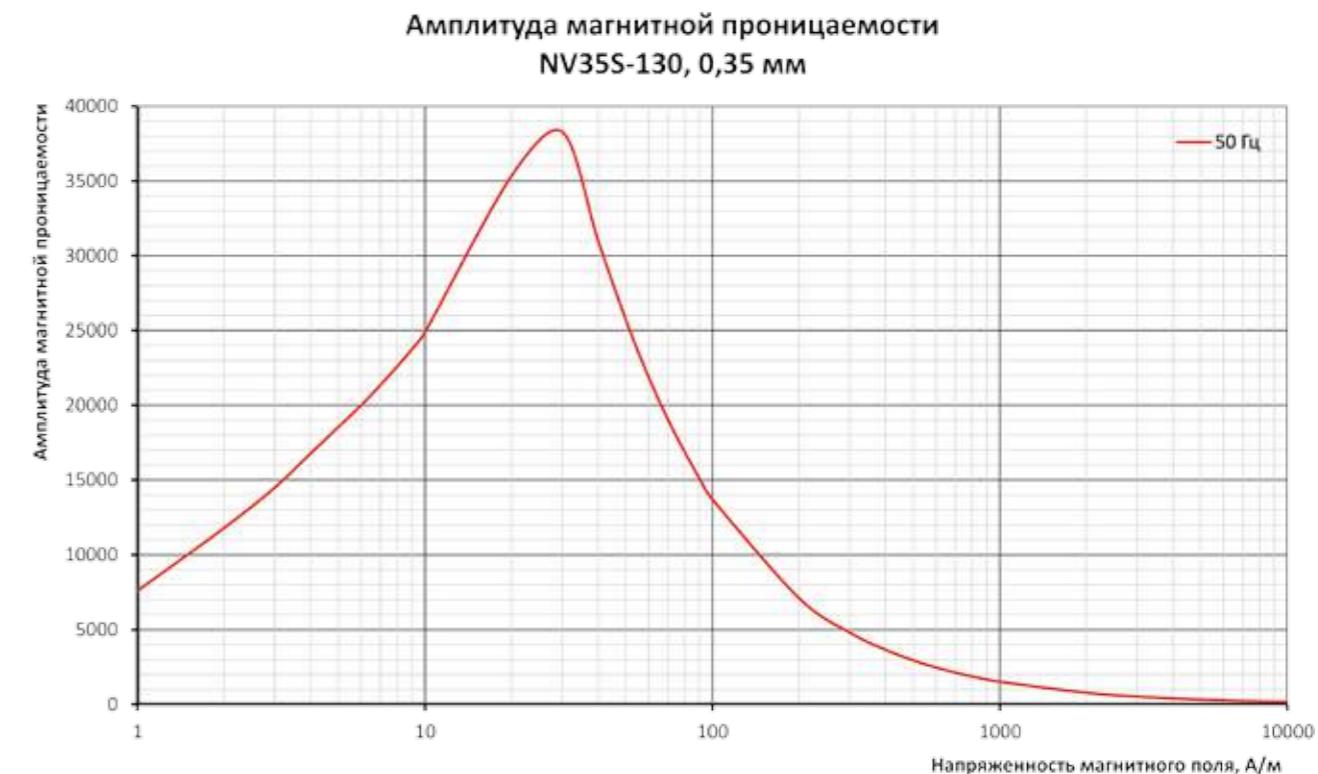
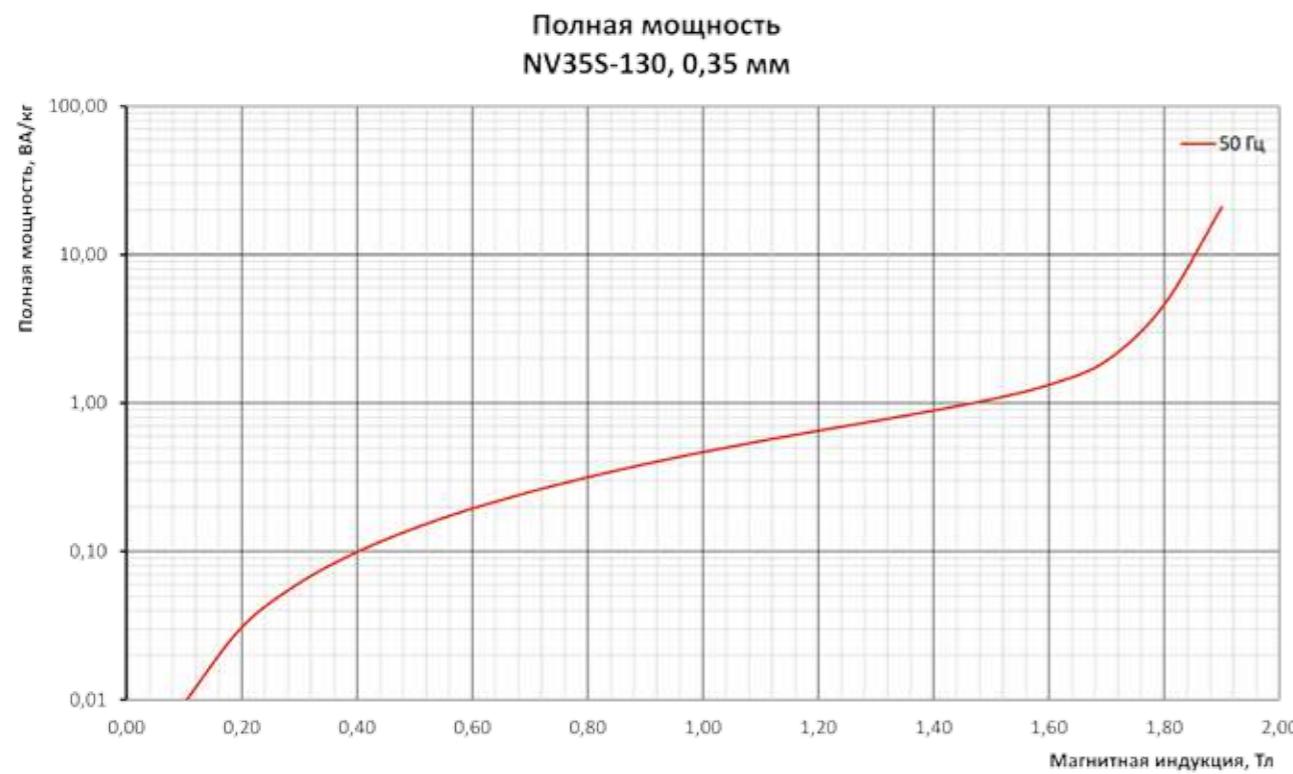


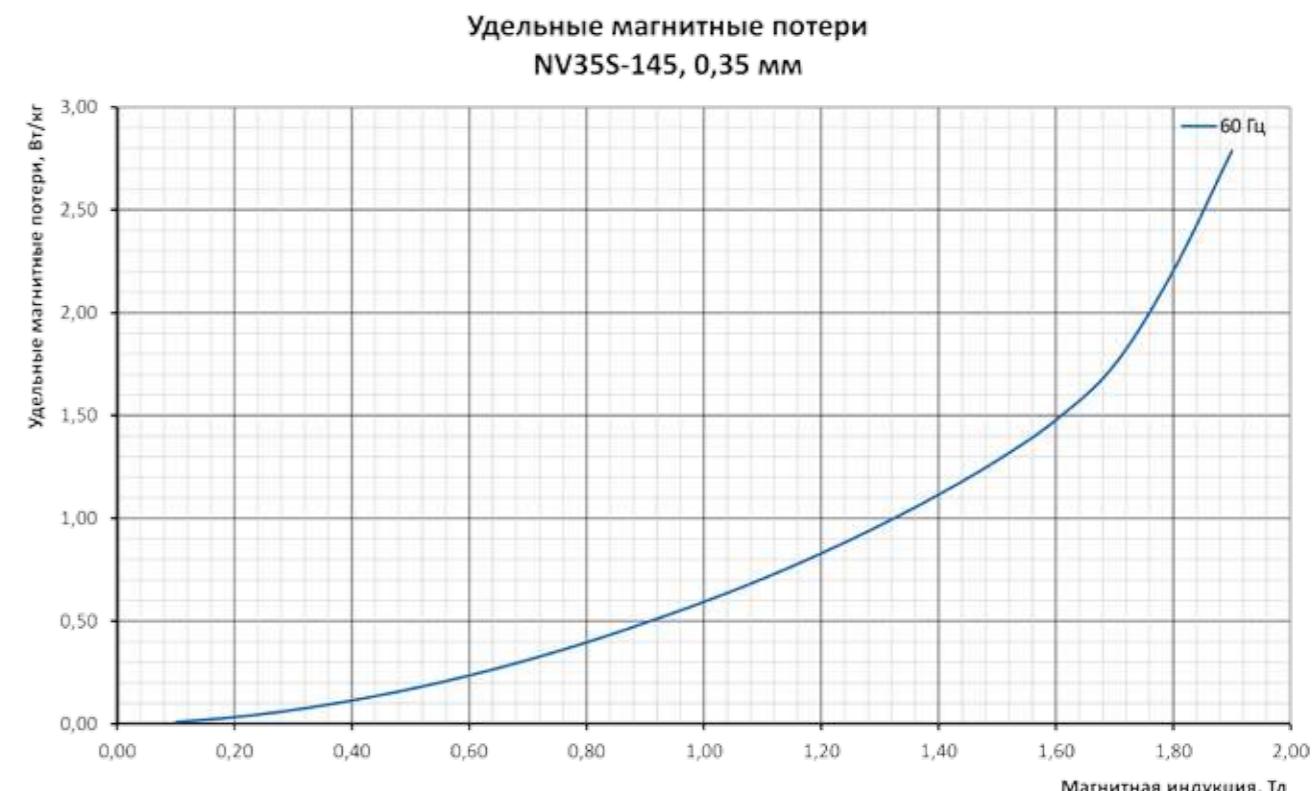
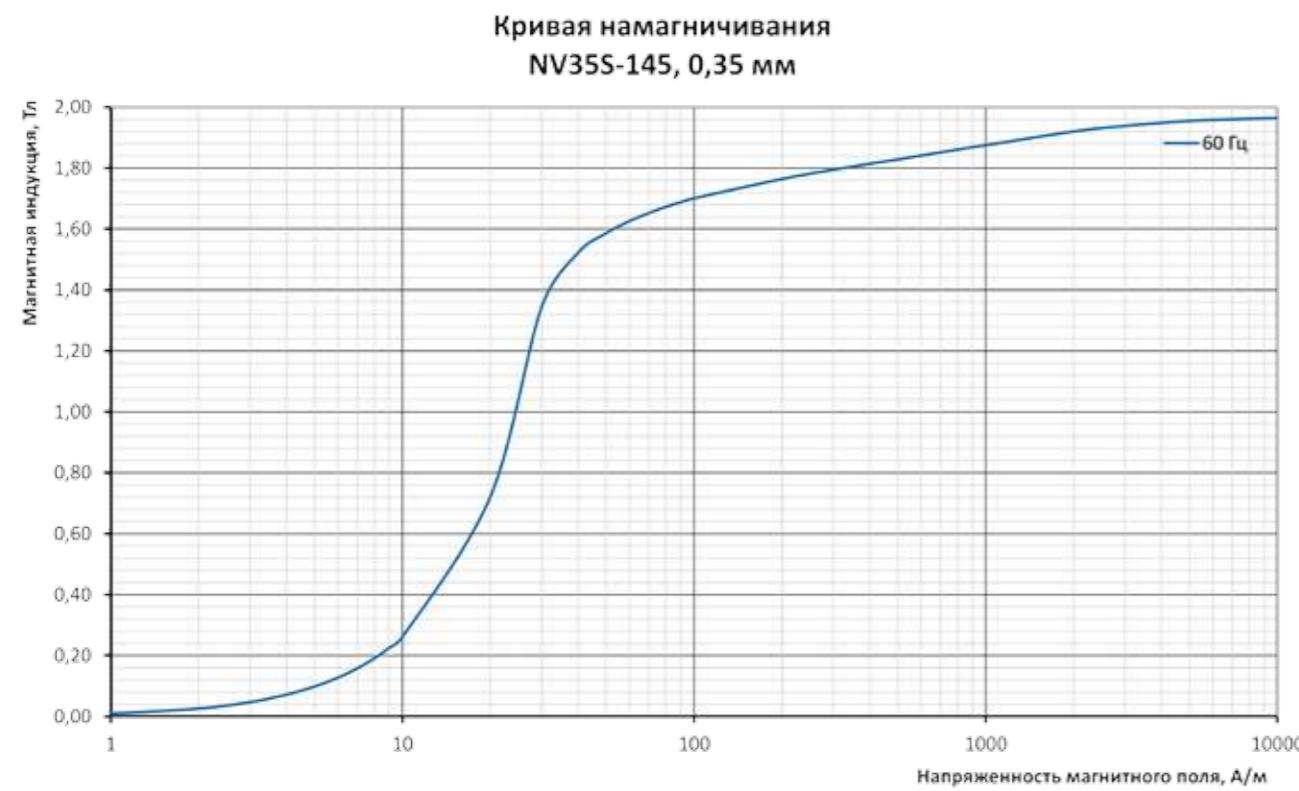
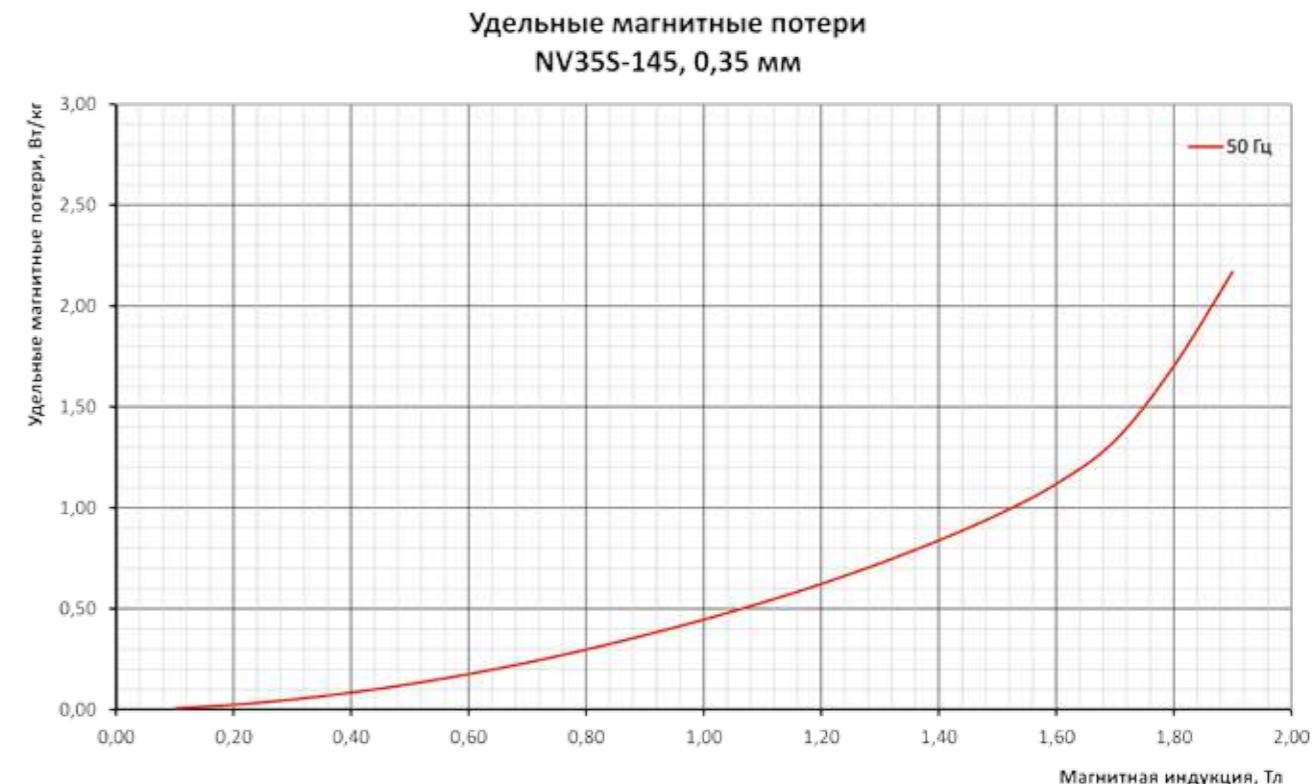


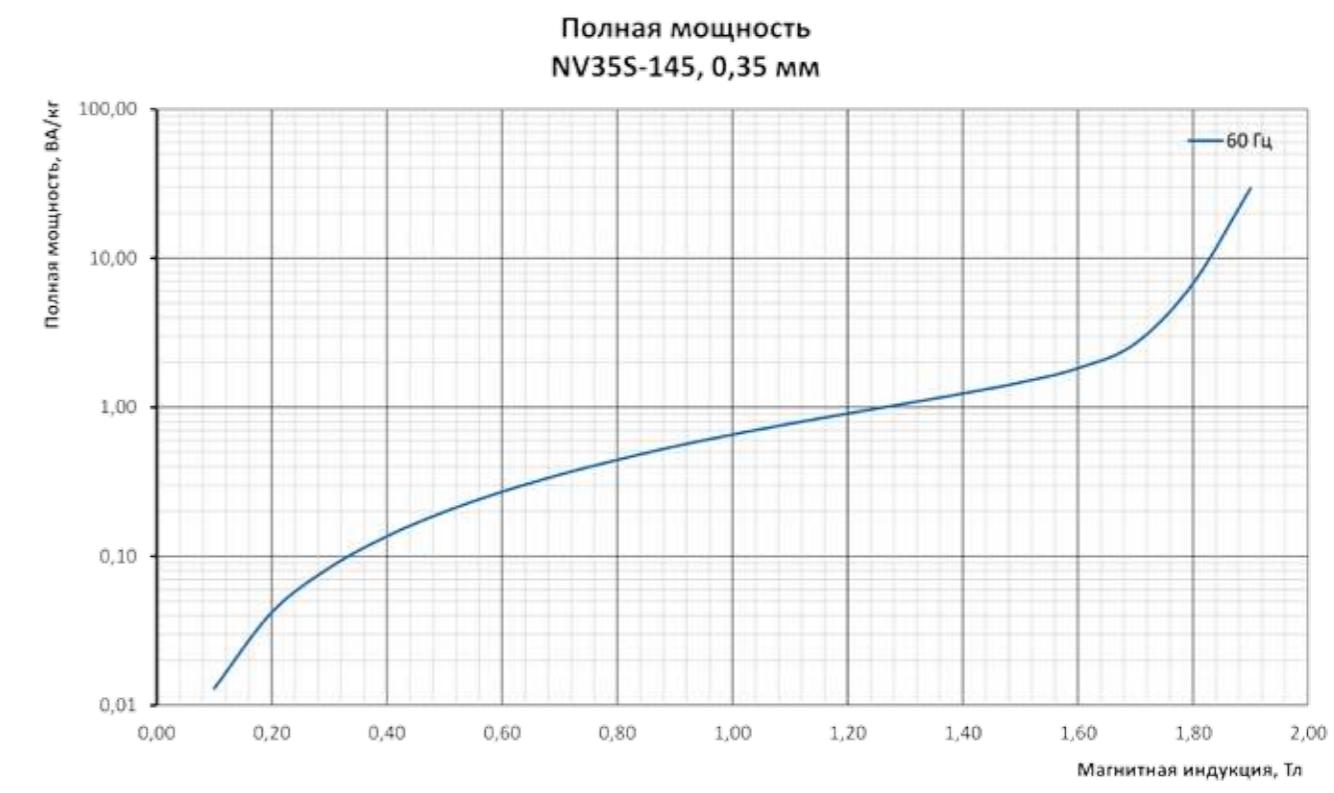
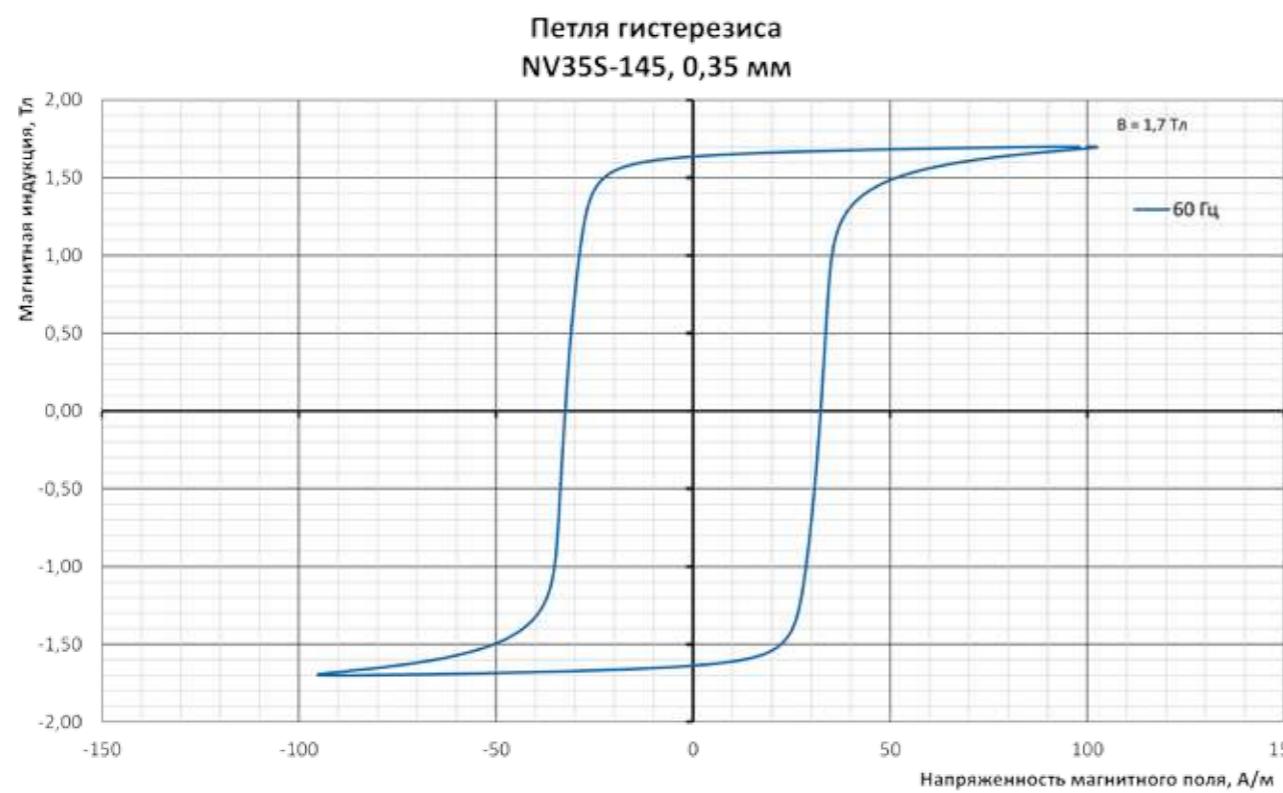
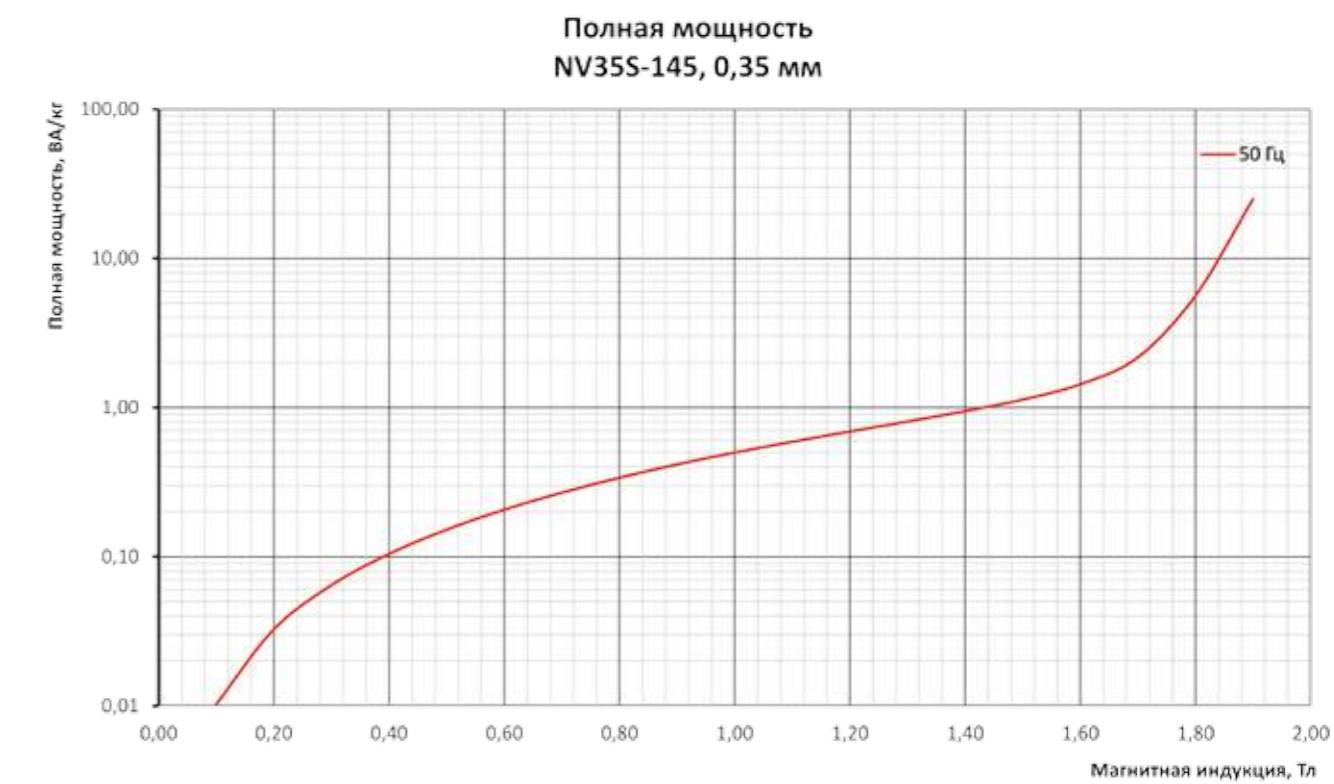
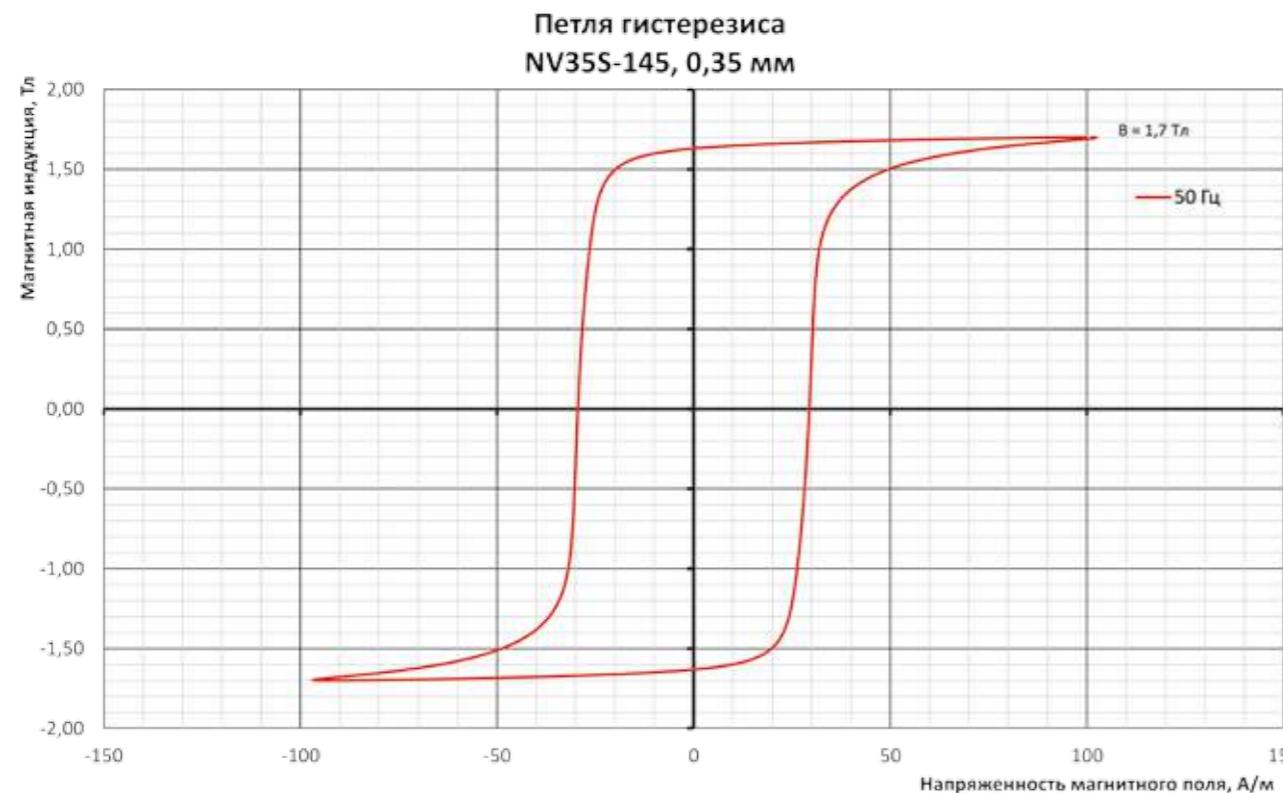


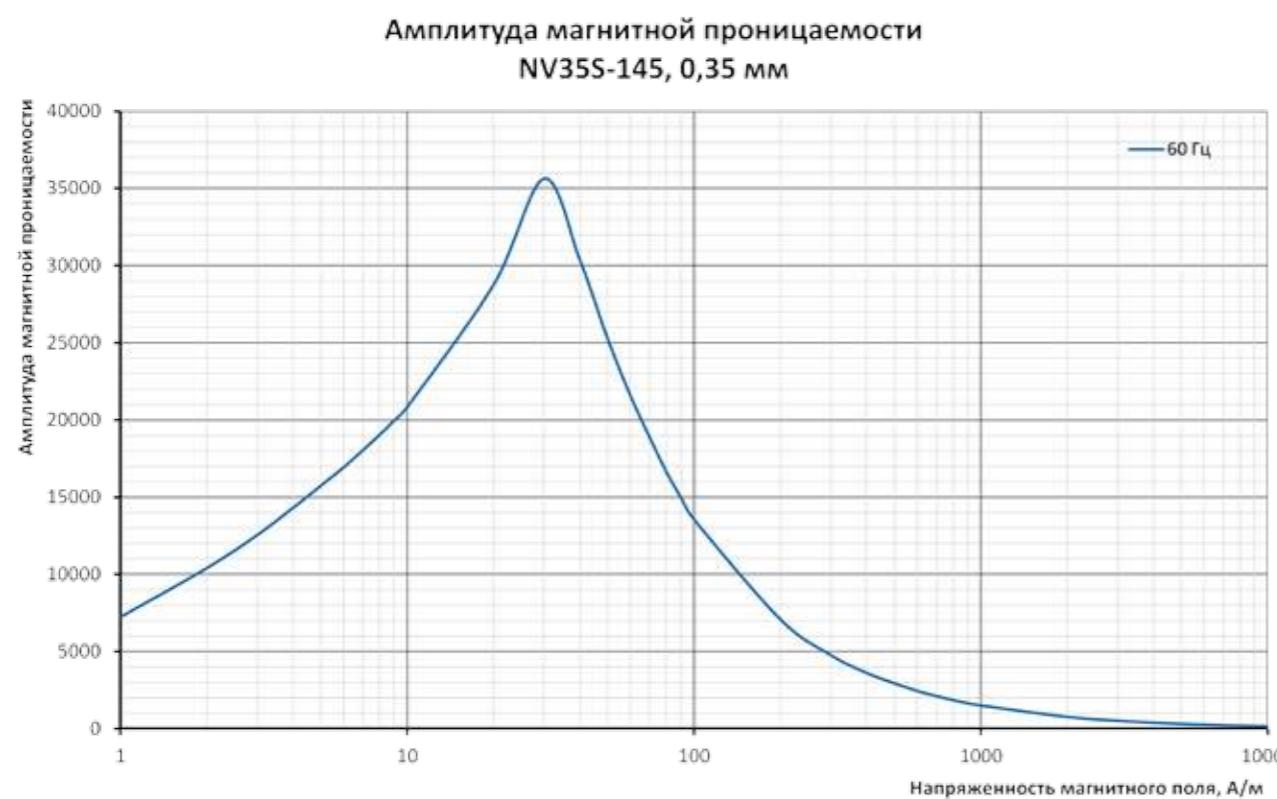












## ФИЗИЧЕСКИЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Показатель	Значение	Толщина, мм			
		0,23	0,27	0,30	0,35
$\sigma_t$ , Г/мм <sup>2</sup>	Вдоль	Среднее	335	339	332
		Min-max	320-360	315-350	315-360
	Поперек	Среднее	357	358	352
		Min-max	345-370	349-369	344-361
$\sigma_b$ , Г/мм <sup>2</sup>	Вдоль	Среднее	362	359	354
		Min-max	340-375	341-372	336-376
	Поперек	Среднее	405	409	400
		Min-max	395-415	399-421	386-426
$\delta_4$ , %	Вдоль	Среднее	8	9	10
		Min-max	6-12	7-13	7-16
	Поперек	Среднее	27	28	28
		Min-max	34-30	24-31	24-37
$HV_5$	Среднее	175	174	178	177
	Min-max	165-190	164-182	165-195	168-200
Коэффициент заполнения, %	Среднее	0,950	0,955	0,960	0,965
Удельное электросопротивление, Ом·мм <sup>2</sup> /м	Среднее	0,475			
	Min-max	0,45-0,50			

## ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ

Электротехническая анизотропная сталь поставляется в рулонах, ленте и листах с электроизоляционным покрытием двух типов:

- покрытие «СС» (Coating Conventional) – грунтовый слой на основе оксидов магния и кремния, поверх которого нанесен слой фосфатов (аналог покрытия «ЭТ» по ГОСТ 21427.4);
- покрытие «СМ» (Coating Magnetoactive) – грунтовый слой на основе оксидов магния и кремния, поверх которого нанесен слой фосфатов и оксидов кремния (аналог покрытия типа S2, а также покрытия C2+C5 по ASTM A976M).

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ АНИЗОТРОПНОЙ СТАЛИ ПО СТО 05757665-008

Тип покрытия по СТО 05757665-008	Основа	Цвет	Толщина, мкм	Коэффициент сопротивления, $\text{Ом} \times \text{см}^2$	Термостойкость
СС	Фосфаты	Серый	$\leq 5,0$	$\geq 20$	$(840 \pm 10)^\circ\text{C}$ , 3 ч, в нейтральной атмосфере
СМ	Силикаты, фосфаты, хроматы	Серый или серо-коричневый	$\leq 5,0$	$\geq 20$	$(840 \pm 10)^\circ\text{C}$ , 3 ч, в нейтральной атмосфере



## ТАБЛИЦА ПЕРЕВОДА ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ

Наименование величины	Единица измерения	Коэффициент пересчета	Единица перевода величины
Магнитная индукция, В	Тл	$10^4$	Гс
	Гс	$10^{-4}$	Тл
	линия на дюйм кв.	$1,55 \times 10^{-5}$	Тл
	Тл	$6,45 \times 10^4$	линия на дюйм кв.
Напряженность магнитного поля	эрстед, (Э)	79,58	А/м
	А/м	0,01257	эрстед, (Э)
Удельные магнитные потери, Р	Вт/кг	0,4536	Ватт на фунт
	Ватт на фунт	2,205	Вт/кг
Прочность на разрыв	МПа ( $\text{Н}/\text{мм}^2$ )	145	фунт на дюйм кв.
	фунт на дюйм кв.	$6,9 \times 10^{-3}$	МПа ( $\text{Н}/\text{мм}^2$ )
Температура, Т	$^\circ\text{C}$	$x1,8+32$	$^\circ\text{F}$
	$^\circ\text{F}$	$x0,556+17,8$	$^\circ\text{C}$
Вес	фунт	0,4536	кг
	кг	2,205	фунт
	м	39,4	дюйм
Толщина, ширина, длина	дюйм	0,0254	м
	м	3,281	фут
	фут	0,3048	м

## ЛАБОРАТОРНОЕ И ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Лабораторные и испытательные центры предприятий Группы НЛМК оснащены современным оборудованием ведущих зарубежных производителей, которое позволяет проводить все необходимые испытания и измерения и гарантировать соответствие продукции требованиям международных стандартов.



Установки магнитоизмерительные MPG 100D и MPG 200D Brockhaus Messtechnik



Толщиномеры Fischerscope MMS 2002, Fischerscope MMS PC2



Оптические микроскопы



Тестеры Франклина Brockhaus Messtechnik

## КЛИЕНТСКИЙ СЕРВИС



Для потребителей России и стран СНГ:

📞 +7 (495) 134-44-45

✉️ sales@nlmk.com

Для зарубежных потребителей:

Novex Trading (Swiss) SA

Riva Paradiso 2, Palazzo Mantegazza, 6902 Paradiso, Switzerland

📞 +41 91 985 30 40, Fax: + 41 91 985 30 41

✉️ contact@novextrading.ch

Техническая поддержка продаж:

📞 +7 4742 44 08 75

✉️ sp-uttp@nlmk.com



## ДЛЯ ЗАМЕТОК

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

