

## КАТАЛОГ МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНЫХ УСТАНОВОК ИМ

**ООО Научно-производственное предприятие "МИТЭК"** специализируется в области магнитно-импульсной техники и является разработчиком и единственным производителем **магнитно-импульсных установок ИМ**, предназначенных для:

- сводообрушения, предотвращения и устранения зависаний материалов в бункерах;
- очистки стенок бункеров, силосов, различных перегрузочных устройств и других поверхностей от зависших, налипших, примерзших сыпучих материалов;
- очистки внутренних поверхностей ж/д вагонов от налипших, примерзших сыпучих материалов, как при донной разгрузке вагонов, так и при их выгрузке на вагоноопрокидывателях;
- встряхивания рукавов рукавных фильтров с целью их регенерации.

**Области применения** – во всех областях, использующих хранение и переработку сыпучих материалов, в т.ч. руды, шихты, концентрата, известняка, угля, кокса, формовочных смесей, шлака, комбикормов, цемента, пыли, золы, муки, сухого молока прочих мелкодисперсных веществ и материалов.

Установки ИМ **сертифицированы в системе СЕ** Евросоюза и имеют сертификат соответствия Директивам Европейского Парламента и Совета по безопасности и электромагнитной совместимости. Установки ИМ имеют **Декларацию соответствия Техническим регламентам Евразийского экономического (Таможенного) союза №004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», №020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», а также Декларацию о соответствии Техническим регламентам Украины «О безопасности низковольтного электрического оборудования» и «Электромагнитная совместимость оборудования».**

Способ очистки, устройство для его осуществления, а также торговая марка **МИТЕК Magnetic Impulse®** - **зарегистрированы в патентных ведомствах Украины** (№ 133300, 118299, 111179, 110225, 101692, 101691, 100623, 100622, 100621, 90172, 90023, 86639, 44783), **России** (№ 2153403, 196679) и **Германии** (№ 212019000226). Свидетельство на торговую марку № 97672.

На нашем предприятии внедрена система менеджмента качества в соответствии со стандартом **EN ISO 9001:2015**, имеется сертификат **TÜV AUSTRIA CERT GMBH**.

НПП "МИТЭК" является постоянным участником многочисленных конкурсов и выставок, продукции НПП "МИТЭК" присвоены различные награды, а само предприятие занимает лидирующие позиции в национальных рейтингах и ежегодно получает статус "Предприятие года".

По результатам государственных статистических данных в области внешнеэкономической деятельности предприятию регулярно присуждается звание "Экспортер года".

С **1993г.** предприятием "МИТЭК" изготовлено и внедрено свыше **600** магнитно-импульсных установок ИМ на различных предприятиях Украины, Казахстана, России, Беларуси, Кыргызстана, Узбекистана, Азербайджана, Армении, Грузии, Молдавии, Чехии, Словакии, Венгрии, Финляндии, среди которых металлургические комбинаты АрселорМиттал (Острава, Темиртау, Кривой Рог), U.S. Steel, s.r.o. Kosice, ИСД Дунаферр, Азовсталь, Запорожсталь, Алчевский МК, Днепровский МК, а также Казцинк, Nokian Tyres, ФосАгро, Беларуськалий, Гомельский химический завод, Кузбасская топливная компания, множество хлебозаводов и кондитерских фабрик, цементные заводы, масло-сырзаводы, молокозаводы, комбикормовые заводы и другие предприятия.

**Состав магнитно-импульсной установки ИМ** следующий (рис.1) силовой блок (1), пульт управления или панель оператора (2), кабель управления (3), силовые коаксиальные кабели (4), соединительные коробки (5), комплект исполнительных механизмов (6).

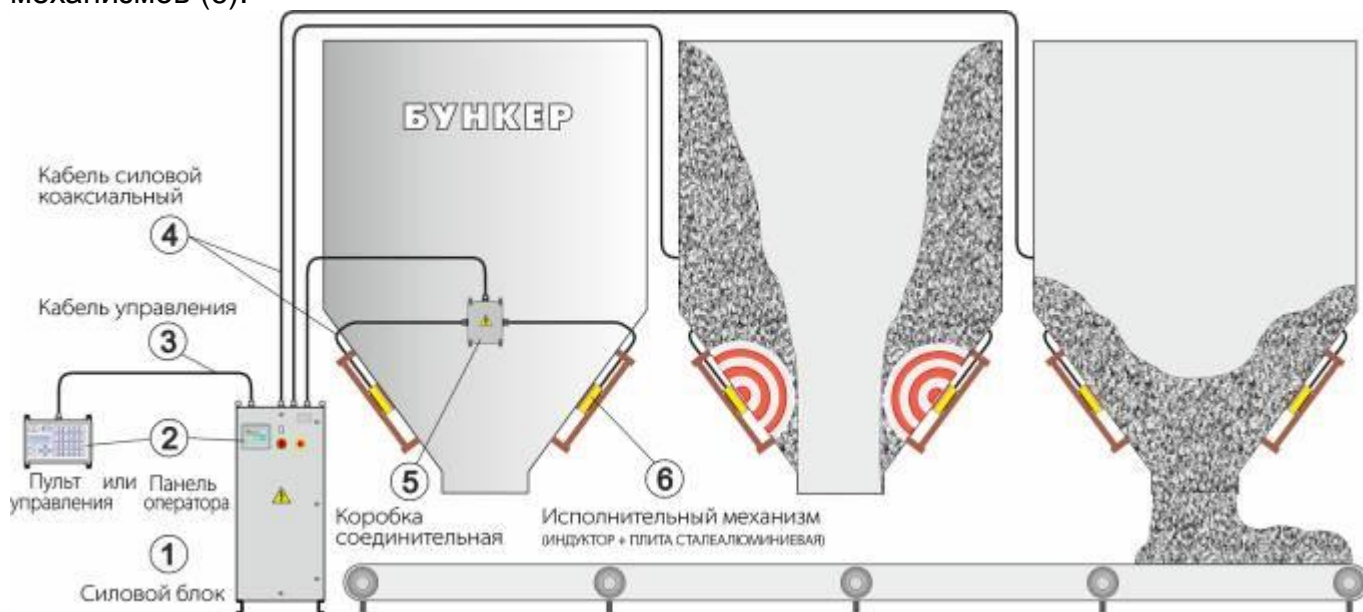


Рис.1 Оснащение бункеров магнитно-импульсной системой сводообрушения на базе установки ИМ

Силовой блок предназначен для формирования мощных импульсов тока. Он собран в пыле- и влагозащищённом шкафу и состоит из зарядного устройства, емкостного накопителя энергии, блока тиристорных коммутаторов, систем управления и защиты. Силовой блок выполнен многоканальным, при этом к каждому каналу могут подключаться через соединительные коробки и силовой коаксиальный кабель один или два исполнительных механизма.

### Структурная схема установки ИМ

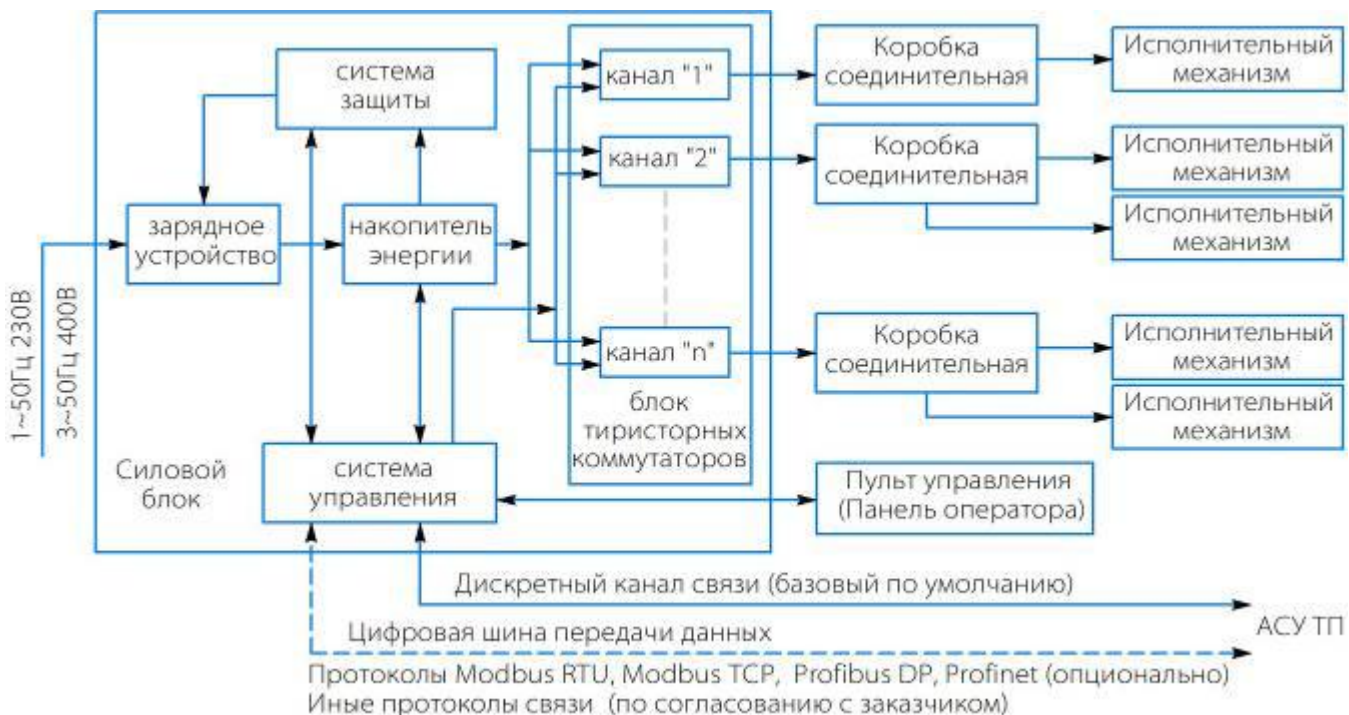


Рис. 2 Структурная схема установки ИМ

Исполнительный механизм состоит из индуктора и сталеалюминиевой плиты. Пульт управления подключается к силовому блоку при помощи кабеля управления.

## Внешний вид составных частей установки ИМ



Рис. 3 Внешний вид составных частей установки ИМ

Установки ИМ делятся на типы по величине максимального рабочего напряжения: **ИМ1** - до 1000В, **ИМ2** - до 2000В, **ИМ3** - до 3000В, **ИМ4** - до 4000В, **ИМ5** - до 5000В.

Установки ИМ выпускаются с различными энергетическими характеристиками, определяющими максимально возможную величину механического импульсного воздействия на очищаемую поверхность, и с различным количеством каналов (от одного до тридцати двух), определяющим число точек импульсного воздействия, реализуемых одной установкой ИМ.

Структура условного обозначения типов установок ИМ представлена на рис. 4:

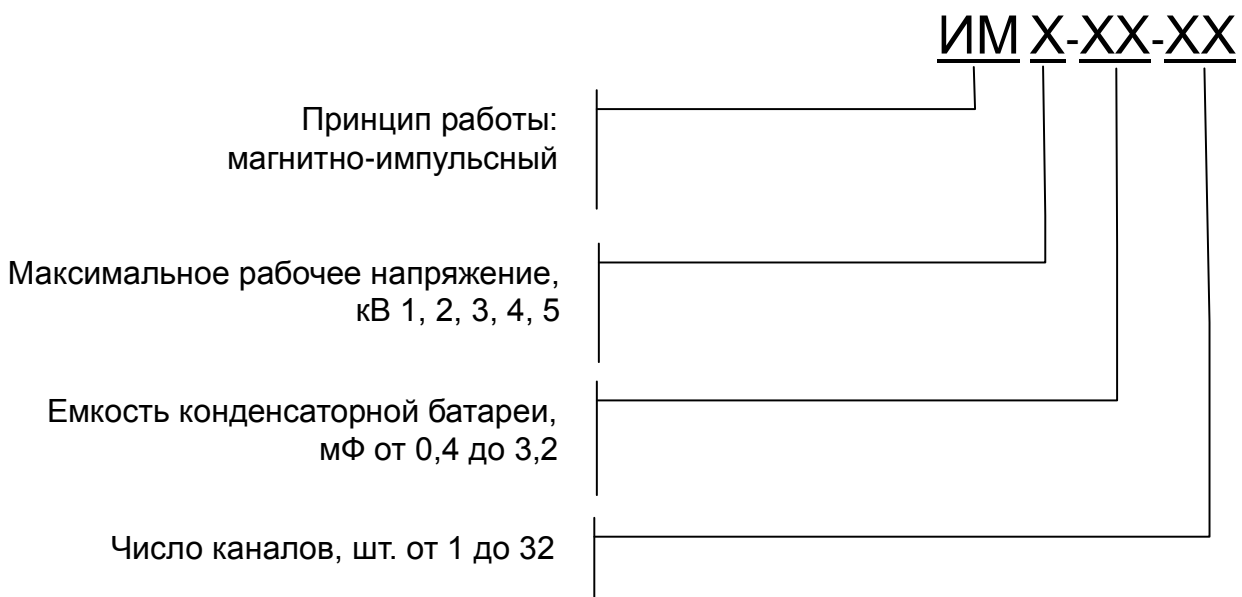


Рис.4 Структура условного обозначения типов установок ИМ

Пример обозначения: **ИМ3-1,5-8**, т.е. установка с максимальным рабочим напряжением 3 кВ, емкостью конденсаторной батареи 1,5 мФ, числом каналов 8.

Габаритные размеры и масса составных частей, входящих в установку, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Габаритные размеры мм, не более			Масса, кг, не более
	Длина	Ширина	Высота	
Силовой блок	600	510	1500	150
	700	560	2100	250
	1000	560	2100	350
	1200	640	2100	450
Пульт управления	250	185	65	1,0
Индуктор	260	260	30	6,0
Плита сталеалюминиевая	270	270	8	2,5
Соединительная коробка для одного индуктора в канале	230	125	100	1,0
Соединительная коробка для двух индукторов в канале	300	255	110	1,5
<b>Примечание</b> – Типоразмер силового блока для конкретной модификации установки определяется изготовителем в зависимости от емкости конденсаторной батареи и количества каналов.				

### Принцип действия установки ИМ

Силовой блок генерирует мощный импульс тока в обмотку индуктора. Магнитное поле индуктора, созданное этим током, индуцирует импульс тока в сталеалюминиевой плите, установленной с зазором по отношению к индуктору и жестко закрепленной к внешней стороне очищаемой поверхности. В результате взаимодействия импульсных токов, протекающего по обмотке индуктора и наведенного в плите, индуктор и плита отталкиваются друг от друга, и производится бесконтактное импульсное механическое воздействие на очищаемую поверхность. В очищаемой поверхности возникает локальная упругая деформация, а в толще налипшего материала появляются напряжения сдвига. Совместное действие этих процессов нарушает целостность слоя налипшего материала, разрушает адгезию материала к очищаемой поверхности и приводит к ее очистке. Сила механического воздействия и количество импульсов регулируются и выбираются достаточными для гарантированного обрушения налипших материалов.

При очистке поверхности (стенки бункера) последовательно на каждый задействованный канал установки (пару исполнительных механизмов) подается серия импульсов, количество импульсов в серии и интервал между ними регулируются, обычно 3÷6 импульсов в серии с интервалом 3÷8 секунд между импульсами. После последовательной подачи серий импульсов на все задействованные каналы установка переходит в режим ожидания. Следующая подача импульсов в исполнительные механизмы происходит согласно установленному режиму работы (либо от ручного сигнала, либо от сигнала датчика, либо по установленной программе).

В зависимости от емкости и конструкции бункера, толщины очищаемых стенок и поверхностей, наличия ребер жесткости, физико-химических свойств и влажности загружаемого материала возможны различные варианты конструкций крепления и размещения исполнительных механизмов на очищаемых поверхностях.

При высокой жесткости стенок (большая толщина, наличие близко расположенных ребер жесткости) бункера с внутренней стороны оснащаются дополнительными плоскими листами (вибролистами), имеющими по сравнению со стенкой меньшую жесткость, на которые и производится силовое воздействие (рис.5).

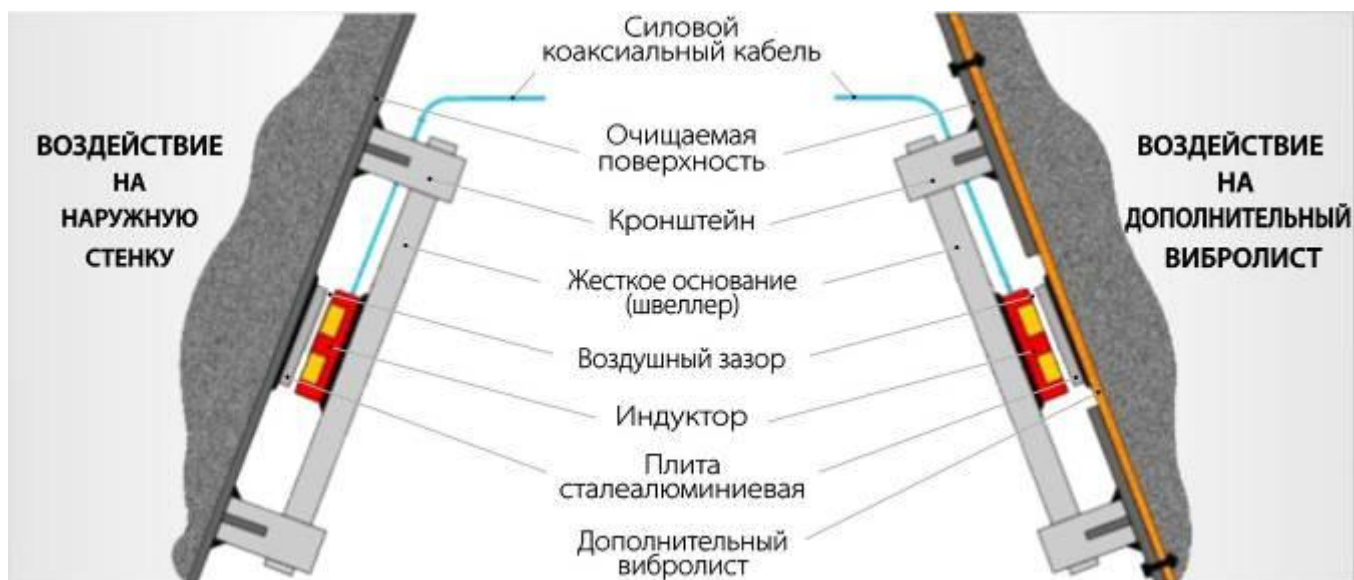


Рис. 5. Внешний вид смонтированных исполнительных механизмов

Комплект поставки установки ИМ приведен в таблице 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование	Примечание
1	Силовой блок	1 шт.
2	Пульт управления	1 шт.
3	Индуктор	по 1 шт. или 2 шт. на канал
4	Плита сталеалюминиевая	по 1 шт. или 2 шт. на канал
5	Коробка соединительная	Количество равно числу каналов
6	Кабель силовой коаксиальный	Длина определяется взаимным расположением силового блока и исполнительных механизмов (рекомендуется не более 30 м на один канал)
7	Кабель управления	Длина определяется взаимным расположением силового блока и пульта управления (рекомендуется не более 100 м)
8	Комплект крепежа (болты, шайбы, гайки)	1 комплект
9	Пластина для крепления индуктора	по 1 шт. или 2 шт. на канал
10	Пластина защитная	по 1 шт. или 2 шт. на канал
11	Паспорт	1шт
12	Инструкция по настройке и техническому обслуживанию	1шт
13	Руководство по эксплуатации	1шт.
Примечание: дополнительно может входить комплект ЗИП и монтажных частей, указанный в приложении к договору поставки.		

Конструкции креплений исполнительных механизмов обычно изготавливаются Заказчиком в соответствии с проектными решениями, согласованными с НПП "МИТЭК".

## Магнитно-импульсные установки ИМ1, ИМ2



Рис 6. Силовой блок установок ИМ1, ИМ2

### Технические характеристики установок ИМ1, ИМ2

Таблица 3

Тип установки	ИМ1, ИМ2
Напряжение питания, В $\pm 10\%$	230
Частота питающей сети, Гц	50
Установленная мощность, кВА	от 0,5 до 1,6
Максимальное рабочее напряжение, кВ	от 1 до 2
Емкость конденсаторной батареи, мФ	от 0,4 до 3,2
Макс запаасаемая энергия, кДж	от 0,2 до 6,4
Число каналов	от 1 до 32
Количество индукторов в канале, шт.	1 или 2
Интервал следования импульсов, с	до 10
Масса установки (максимальное количество каналов), кг	до 750
Режим работы	Ручной и (или) автоматический с интеграцией в АСУТП Заказчика

**Установки типа ИМ1, ИМ2** могут применяться:

- **в хлебопекарной, кондитерской и макаронной промышленности** для сводообрушения муки в производственных бункерах (1-5 тонн);
- **в маслосыродельной и молочной промышленности**, а именно в установках сушильных распылительных для производства сухого молока, сухой подсырной сыворотки.

Например, производимые ЗАО "Калиновский машиностроительный завод" сушильные установки А1-ОРЧ, А1-ОР2Ч, А1-ОР2Ч-01, А1ОР3, комплектуются установками ИМ1, ИМ2 для очистки внутренних объемов сушильных камер и циклонов.

- **в мукомольно-крупяной и комбикормовой промышленности** могут оснащаться для бункеров макродозации, надвесовых (оперативных), других объектов.

- **в системах газоочистки** для встряхивания рукавов рукавных фильтров при регенерации.

## Магнитно-импульсные установки ИМЗ



Рис 7. Силовой блок установки ИМЗ

### Технические характеристики установки ИМЗ

Таблица 4

Тип установки	ИМЗ
Напряжение питания, В $\pm 10\%$	400
Частота питающей сети, Гц	50
Установленная мощность, кВА	от 1,6 до 4,0
Максимальное рабочее напряжение, кВ	3
Емкость конденсаторной батареи, мФ	от 0,4 до 2,4
Макс запаасаемая энергия, кДж	от 1,8 до 10,8
Число каналов	от 1 до 24
Количество индукторов в канале, шт.	1 или 2
Интервал следования импульсов, с	до 10
Масса установки (максимальное количество каналов), кг	до 850
Режим работы	Ручной и (или) автоматический с интеграцией в АСУТП Заказчика

**Установки типа ИМЗ** могут применяться:

- на металлургических и горнодобывающих предприятиях для бункеров с формовочными смесями, углем, промбункеров, различных течек, и пр.
- в мукомольно-крупяной и комбикормовой промышленности для бункеров склада БХМ, минерального сырья (30-60 тонн), расходных бункеров, других объектов.
- в системах газоочистки для бункеров сбора и хранения пыли рукавных и электрофильтров, пылеулавливающих циклонов, для встряхивания рукавов и электродов рукавных и электрофильтров.
- при производстве стройматериалов для бункеров с цементом, известью, пр.

## Установки ИМ4, ИМ5.



Рис 8. Силовой блок установок ИМ4, ИМ5

### Технические характеристики установок ИМ4, ИМ5

Таблица 5

Тип установки	ИМ4, ИМ5
Напряжение питания, В $\pm 10\%$	400
Частота питающей сети, Гц	50
Установленная мощность, кВА	от 2,5 до 4,0
Максимальное рабочее напряжение, кВ	от 4 до 5
Емкость конденсаторной батареи, мФ	от 0,4 до 2,4
Макс запаасаемая энергия, кДж	от 3,2 до 30
Число каналов	от 1 до 24
Количество индукторов в канале, шт.	1 или 2
Интервал следования импульсов, с	до 10
Масса установки (максимальное количество каналов), кг	до 1400
Режим работы	Ручной и (или) автоматический с интеграцией в АСУТП Заказчика

**Магнитно-импульсные установки типа ИМ4, ИМ5** могут применяться:

- на металлургических, горнодобывающих и обогатительных предприятиях для приемных и дозирочных бункеров породы, бункеров с формовочными смесями, углем, известняком для шихтовых бункеров агломашин, бункеров вагоноопрокида, загрузочных устройств доменных печей, загрузочных лотков агломашин, пр.;
- при производстве стройматериалов для бункеров с щебнем, известью, цементом, клинкером, огарками, глиной, шлаком, алевролитом, пр.



## **ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА магнитно-импульсных систем сводообрушения и очистки**

- **Более высокая эффективность** магнитно-импульсных систем очистки, реализуемая магнитно-импульсными установками ИМ, по сравнению с другими системами (вибраторы, пневмообрушение) благодаря возможности согласования амплитудно-частотных характеристик воздействующего импульса с физико-топологическими параметрами бункера и сыпучего материала и, как результат, достижение гарантированного обрушения налипшего материала с минимальными энергетическими затратами;
- **Низкие эксплуатационные затраты.** Магнитно-импульсные технологии по своей сути являются энергосберегающими. Среднее потребление электроэнергии в рабочем режиме - не более 0,2-1,0 кВт-час. В отличие от системы пневмообрушения не требуются компрессоры и устройства подготовки (осушения) воздуха. Затраты на техническое обслуживание установок ИМ в процессе их эксплуатации минимальны;
- **Повышение производительности труда, объемов выпускаемой продукции** за счет увеличения пропускной способности бункеров, конвейерных трактов, уменьшения времени вынужденного простоя, связанного с ручной очисткой бункеров, силосов, течек и других емкостей, особенно в условиях использования загружаемых в них сыпучих материалов с высоким содержанием влаги;
- **Повышение качества, снижение брака готовой продукции** благодаря своевременному выходу материалов из емкостей, что способствует соблюдению требований технологии производства;
- **Повышение безопасности труда** за счет исключения необходимости применения ручного труда для очистки бункеров и других емкостей. Конструктивное исполнение составных частей и бесконтактное импульсное воздействие на стенку бункера обеспечивает возможность применения установок ИМ в помещениях повышенной опасности;
- **Обеспечение целостности стенок бункеров** при их очистке, в отличие от применения эксцентриковых вибраторов или ручного труда;
- **Надежность и долговечность** магнитно-импульсных систем за счет отсутствия в исполнительных механизмах соударяющихся, вращающихся и трущихся частей, применения оригинальных схемных решений, присутствия целого ряда защит от нештатных режимов. Срок службы установок ИМ до капитального ремонта согласно ТУ **не менее 10 лет**. На практике при своевременном техническом обслуживании срок эксплуатации значительно больше;
- **Возможность функционирования установок ИМ как в ручном, так и в автоматическом режимах**, с реализацией различных алгоритмов работы, в сопряжении с современными автоматизированными системами управления технологическими процессами (АСУТП).
- **Магнитно-импульсные установки ИМ имеют европейский сертификат CE** декларации Украины и РФ по директивам электробезопасности и электромагнитной совместимости, а также **декларацию соответствия Директивам АТЕХ**, не оказывают вредного влияния на чувствительные элементы контрольно-измерительной аппаратуры, совместимы с различными тензометрическими устройствами.

## Основные преимущества установок ИМ МИТЭК по сравнению с магнитно-импульсными установками других производителей

1. Наличие в исполнительных механизмах гарантированного зазора между индуктором и жестко закрепленной на очищаемой поверхности сталеалюминиевой плитой. Благодаря такой конструкции реализуется запатентованный предприятием "МИТЭК" способ полностью бесконтактного воздействия на очищаемую поверхность силовым импульсом специальной формы, обеспечивающий как высокую эффективность предотвращения сводообразования и очистки поверхности, так и надежность, долговечность установок ИМ.
2. Существование типов установок ИМ, имеющих максимальную запасаемую энергию до 30 кДж, что позволяет применить установки ИМ на сложных объектах – бункерах емкостью 200 и более тонн, толстостенных, футерованных, с жестким оребрением и заполняемых трудносыпучим материалом. Предприятие "МИТЭК" изготовило и внедрило около 200 установок с максимальной запасаемой энергией более 14 кДж и рабочим напряжением 4 кВ и выше. Применение магнитно-импульсных установок с более низкими энергетическими показателями может не обеспечить достаточного эффекта сводообрушения на указанных выше сложных объектах.

## Основные модификации установок ИМ, выпускаемые предприятием "МИТЭК"

Таблица 6

Обозначение	Макс. Рабочее напряжение, кВ	Емкость конденсаторной батареи, мкФ	Макс запасаемая энергия, кДж	Основные оснащаемые объекты
<b>ИМ1-1,2-n</b>	1,0	1200	<b>0,6</b>	Бункера (до 5 тонн) с мукой, комбикормами, пластмассой, песком. Сушильные башни и циклоны установок сушильных распылительных.
<b>ИМ1-2,4-n</b>	1,0	2400	<b>1,2</b>	
<b>ИМ2-1,2-n</b>	2,0	1200	<b>2,4</b>	
<b>ИМ3-0,8-n</b>	3,0	800	<b>3,6</b>	Бункера (до 100 тонн) с мукой (БХМ), минеральным сырьем, комбикормами, формовочными смесями, шлаком, гипсом, цементом, минудобрениями, сбора пыли. Пылеулавливающие циклоны, пересыпные точки, рукава и электроды рукавных и электрофильтров.
<b>ИМ3-1,5-n</b>	3,0	1500	<b>6,8</b>	
<b>ИМ3-1,9-n</b>	3,0	1900	<b>8,6</b>	Бункера с углем, формовочными смесями, цементом, известью, щебнем, шихтой. Загрузочные лотки, пересыпные точки.
<b>ИМ4-1,8-n</b>	4,0	1800	<b>14,4</b>	Бункера (до 1000 тонн и выше) с рудой, концентратом, шихтой, известняком, углем, цементом, под вагоноопрокидом. Пылеулавливающие башни
<b>ИМ5-1,8-n</b>	5,0	1800	<b>22,5</b>	

Примечание: **n** – количество каналов (от 1 до 32), по 1 или 2 исполнительных механизма в одном канале.

Контактные лица:

Директор - Матвиенко Олег Владимирович

Главный инженер – Борткевич Сергей Павлович

### ООО НПП "МИТЭК"

ул. Дмитрия Яворницкого д., 24-А, г. Николаев, 54018, Украина

Тел./факс: +38 (0512) 44-95-48, 44-61-85,

e-mail: [info@mitek.com.ua](mailto:info@mitek.com.ua); <http://mitek.com.ua>