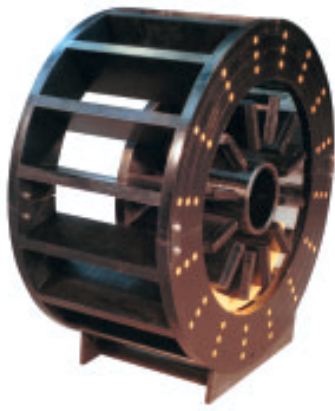




# ФЛОТАЦИОННЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



## ФЛОТАЦИОННЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Флотационные машины являются основными устройствами для добычи полезных минералов из руд цветных металлов и из другого сырья методом флотации.

Институт Цветных Металлов в г. Гливице (Польша) разработал в 1963 – 1976 годах целый ряд типоразмеров пневмомеханических флотационных машин, обозначенных символом IZ .

Это были многокамерные и прямоточные флотационные машины с объёмом одной камеры от 1 м<sup>3</sup> до 30 м<sup>3</sup> серии IZ-1, IZ-3, IZ-5, IZ-12, IZ-30. Они получили повсеместное распространение в медной, цинково – свинцовой и угольной промышленности. Машины IZ-12 до сегодняшнего дня являются основными флотаторами для флотации угля в Польше. Эти машины продавались также на экспорт, в том числе в Китай и Бразилию.

В конце 90-х годов в Институте Цветных Металлов разработаны конструкции флотационных машин новой генерации, которые обозначены как серия IF. Мы сменили философию в проектировании флотаторов – вместо типоразмера машин мы проектируем и поставляем флотационные машины по требованиям и техническим условиям индивидуального заказчика.

Мы отказались от флотационных машин прямоточного типа и отдали предпочтение камерным флотаторам, которые можно соединять, образуя многокамерную флотационную машину. Они могут также применяться как индивидуальные флотационные камеры. Были сконструированы флотационные камеры для быстрой флотации IF-9S и IF-19S, предназначенные для пульпы с большой концентрацией, до 800 г/м<sup>3</sup>, твёрдого, с большим содержанием крупного зерна, а также для проведения процесса в короткое время. Этот флотатор чаще всего применяется в цикле измельчения. Его преимущества наиболее полно проявляются при флотации руды, которая кроме основного минерала содержит также благородные металлы, такие как серебро и золото. Эти флотационные машины применяются как одиночные камеры, и оборудованы всеми элементами стабилизации параметров процесса.

Для основной флотации руд цветных металлов были разработаны конструкции флотационных машин IF-30R и IF-57R. Эти флотаторы могли



**Директор Института  
Цветных Металлов**

*профессор, доктор инженер*  
**Zbigniew Smieszek**  
(Збигнев Сьмешек)

тел. +48 32 238 02 00  
+48 32 238 03 00  
факс +48 32 231 69 33  
+48 32 302 06 81

e-mail:  
zbigniew@imn.gliwice.pl  
www.imn.gliwice.pl

**Директор по Новой Технике**

*магистр инженер*  
**Zbigniew Myszowski**  
(Збигнев Мышковски)

тел. +48 32 238 07 01  
факс +48 32 302 06 81  
e-mail:

zbigniewm@imn.gliwice.pl

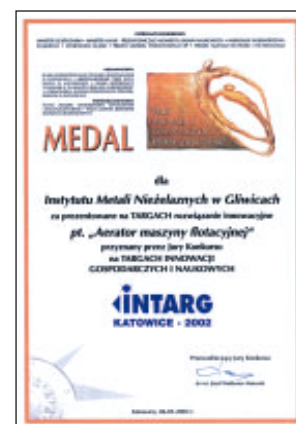
применяться для флотации руд с широким диапазоном содержания твердого, а также для обогащения полезных ископаемых с большим удельным весом. Конструкция флотаторов IF-30R и IF-57R позволяет построить многокамерную флотационную машину, в которой отдельные камеры устанавливаются по прямой или по ломаной линии. Многокамерная флотационная машина построена из ряда флотационных секций. Отдельные секции устанавливаются на разных уровнях, причем одна секция может состоять из максимально трех камер.

Для флотации сырого концентрата разработаны флотационные машины IF-20RC и IF-30RC. Отличительной чертой этих флотаторов является вертикальное течение пульпы через флотационную камеру. Эти флотаторы следует использовать как одиночные флотационные камеры. В случае использования большего числа таких флотаторов рекомендуется параллельная работа требуемого количества камер, питаемых от распределителя питания.

Для флотации угля, графита или серы разработана конструкция флотатора IF-45W. Эта флотационная машина приспособлена для флотации ископаемых с высоким содержанием полезного компонента и с большим выходом пенного продукта. Отличительной чертой флотаторов серии IF является введение в их конструкцию аэраторов нового типа, которые позволяют работать в широком диапазоне аэрации пульпы при малых окружных скоростях ротора. Благодаря этому можно увеличить содержание полезной составляющей в концентрате, уменьшить потребление электрической энергии, и повысить надежность аэратора.

Доказательством признания достоинств нового типа аэратора было признание Золотой медали на 50 - й Международной Выставке изобретательства, научных исследований и новой техники BRUSSELS EUREKA 2001, медали на Выставке хозяйственных и научных инноваций INTARG 2002 в г. Катовице, а также Почетного диплома от Комитета по Научным Исследованиям.

Все флотационные машины серии IF оборудованы системами стабилизации и регулировки количества воздуха, направляемого на флотацию, а также уровня пульпы в камере флотатора. Эти системы могут использовать как свое локальное управление, так и совместно работать с главной системой управления процессом флотации. Мы предлагаем также системы стабилизации параметров питания, особенно для флотации в цикле измельчения. Ниже представлен перечень флотационных машин серии IF, поставленных Институтом Цветных Металлов для предприятий обогащения медной руды KGHM Polska Miedź S.A. в Любине.



**Научное учреждение по обогащению минерального сырья и утилизации отходов**

**Начальник учреждения**

**доктор инженер  
Andrzej Wieniewski  
(Андржей Веневски)**

тел. +48 32 238 06 38  
+48 32 238 02 38  
факс +48 32 238 05 10  
e-mail:  
andrzejw@imn.gliwice.pl

**Заместитель**

**магистр инженер  
Jan Gramala  
(Ян Грамала)**

тел. +48 32 238 03 48  
факс +48 32 238 05 10  
e-mail:  
jang@imn.gliwice.pl



Тип флотатора	Год установки	Количество флотаторов	Место установки
IF-30R	2001	11	Основная флотация ZWR Район Любин
IF- 9S	2002	3	Быстрая флотация в цилле измельчения ZWR Район Рудна
IF-19S	2002	5	Быстрая флотация в цилле измельчения ZWR Район Рудна
IF-20RC	2002	1	Перечистная флотация ZWR Район Рудна
IF-30RC	2002	1	Перечистная флотация ZWR Район Рудна
IF – 57R	2003	7	Основная флотация песчаников ZWR Район Рудна
IF – 19S	2003	8	Быстрая флотация в цилле измельчения ZWR Район Rudna
IF – 20RC	2003	2	Перечистная флотация ZWR Район Рудна

Кроме того, на Шахте по добыче каменного угля в г. Пшов используется флотатор IF-45W для флотации коксующегося угля.

Для изготовления азраторов и регулирующих элементов применяются защитные покрытия, гарантирующие их многолетнюю надежную работу. Флотационные камеры могут поставляться с противоабразивной футеровкой, или могут быть уже подготовленными для покрытия любой футеровкой во время монтажа. Поставляемые машины имеют высококачественные антикоррозийные покрытия, изготовленные на базе лакокрасочных продуктов производства известных фирм. Применяемые системы стабилизации параметров процесса флотации состоят из системы стабилизации течения воздуха, подаваемого для отдельных азраторов, и системы стабилизации и управления уровнем пульпы в одиночной камере, или в многокамерном каскаде. Система стабилизации и управления параметрами работы флотаторов оборудована модемом ETHERNET, который служит для коммуникации с системой верхнего уровня. Для стабилизации и управления работой одиночных флотационных машин мы рекомендуем оборудовать их в микропроцессорный регулятор. В этом случае изменять заданные значения можно с пульта управления.

В случае использования нескольких флотационных машин рекомендуется установка контроллера PCL типа GE Fanuc 90 – 30. Изменение заданных для системы управления значений, наблюдение и просмотр устанавливаемых и регулируемых значения на каждой флотационной машине производится с пульта дальнего управления, размещенного на распределительном щите. Пульт дальнего управления состоит из коммуникационного модуля GENIUS, модуля с аналоговыми входами и выходами, а также содержит графическую панель Data Panel 160.

Институт Цветных Металлов имеет богатый опыт по подбору флотационных машин. Мы имеем хорошо оборудованные лаборатории и опытный коллектив специалистов. Наши специалисты уделяют Вам всякую информацию на все вопросы, касающиеся применения наших флотационных машин для конкретных технологических требований.

# ФЛОТАЦИОННЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-30R



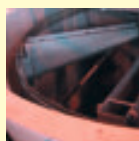
ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-57R



ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-9S



ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-19S



ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-20RC

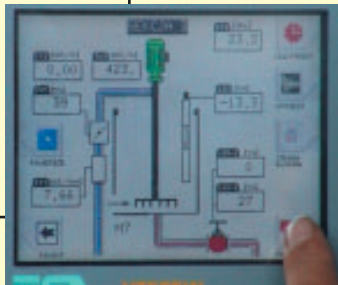
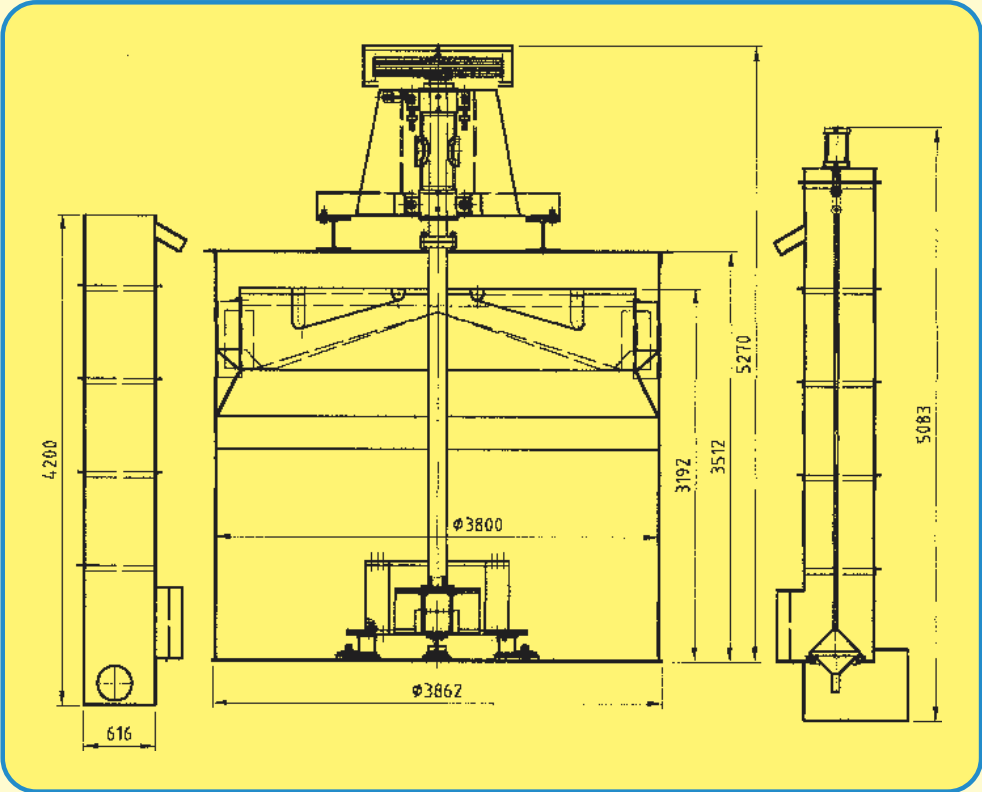


ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-30RC



ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-45W

# ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-30R



## ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-30R

Флотатор IF-30R является устройством, предназначенным для обогащения ископаемых методом флотации. Этот флотатор может быть использован в процессе флотации пульпы с широким диапазоном содержания твердого, а также для обогащения ископаемых с большим удельным весом. Конструкция флотатора IF-30R позволяет установить многокамерную флотационную машину, в которой отдельные камеры установлены по прямой линии, или могут быть установлены по ломаной линии. Многокамерная флотационная машина построена из ряда секций, установленных на разных уровнях. Минимальная разница уровня установки отдельных секций составляет 300 мм. В одной секции можно соединить максимально 3 камеры. Питание плавает в флотационную камеру через подающую камеру. Отдельные секции соединены посредством промежуточных камер. Хвосты отводятся из машины через хвостовую камеру. В промежуточной и хвостовой камерах находятся исполнительные элементы (грибовидные клапаны и поршневые пневмоцилиндры), системы регулировки и поддержания уровня пульпы в камерах секции. Контроль за работой флотационной машины осуществляется системой стабилизации и регулировки уровня пульпы в камерах каждой секции, а также индивидуальных систем стабилизации и регулирования количества воздуха, нагнетаемого в каждую камеру.

### Флотационная камера.

Камера флотатора изготовлена в виде цилиндрической емкости с плоским дном. В верхней части камеры находятся радиально расположенные желоба пенного продукта, соединенные с внутренним сборным желобом. В случае флотации, при которой отводится большое количество пенного продукта, рекомендуется флотатор IF-30R дооборудовать внешним желобом для сбора пены. Камера и ее элементы, соприкасающиеся с пульпой, покрыты антикоррозийными эпоксидно – акрилатовыми покрытиями. Для обеспечения длительной работоспособности флотатора боковые стенки покрываются полимерными или керамическими покрытиями. Дно и регуляторные коробки – керамической футеровкой. Камеры питания, промежуточная и хвостовая камера соединены с флотационной камерой болтовыми соединениями.

### Аэратор.

Назначением аэратора является перемешивание пульпы во всем объеме камеры, диспергирование воздуха, нагнетаемого для флотации, а также внутренней циркуляции пульпы соответствующей конфигурации и интенсивности. Ротор посажен на нижнем фланце пустотелого вала с помощью болтовых соединений. Элементы аэратора защищены перед эрозией труднотестируемым покрытием, гарантирующим 3 – 5 лет нормальной работы аэратора. Основание успокоителя установлено в центральной части на дне камеры с помощью клинового соединения. К основанию болтовыми соединениями прикреплены сегменты успокоителя.

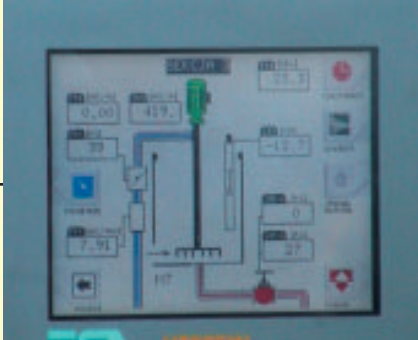
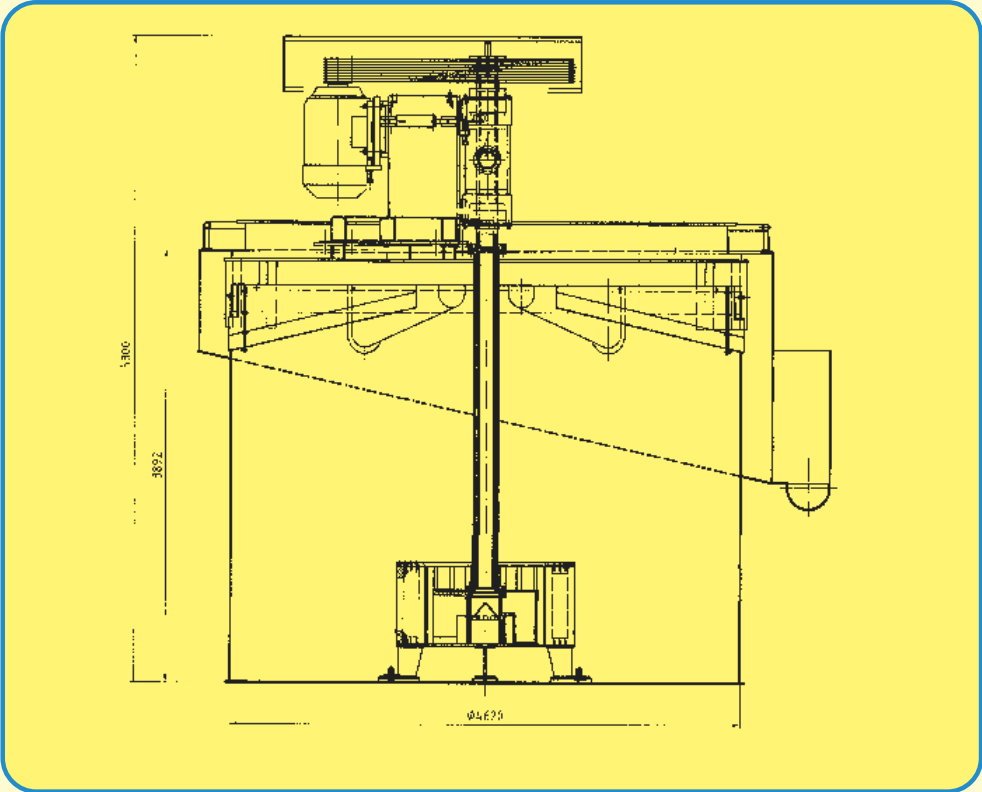
### Система стабилизации и регулировки флотационной машины.

Система состоит из контура стабилизации и регулировки течения нагнетаемого в аэратор воздуха и системы поддержания уровня пульпы. Система стабилизации и регулировки количества воздуха дает возможность индивидуальной регулировки расхода воздуха в каждом аэраторе. Контур состоит из измерителя расхода воздуха, манометра, и дроссельного клапана, приводимого пневматическим серводвигателем с позиционером. Система стабилизации и регулировки уровня пульпы обслуживает камеры данной секции многокамерной флотационной машины. Один контур регулировки и стабилизации уровня пульпы обслуживает одну секцию (максимально 3 флотационные камеры). Контур состоит из ультразвукового измерителя уровня пульпы, и исполнительных органов в виде пневматического силового цилиндра с электропневматическим указателем положения, соединенного с грибовидным клапаном в промежуточной камере и хвостовой камере. Система автоматической регулировки работы машины имеет разветвленную структуру и основана на работе контроллера PLC типа GE Fanuc 90-30. По желанию заказчика в системе может быть установлен другой тип контроллера. Дополнительно система оборудована модемом ETHERNET для коммуникации с главной системой. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) регулировочной системы, просмотр измеренных, установленных и регулируемых параметров в каждой секции, можно производить с пульта дистанционного управления, размещенного на главном щите. Пульт дистанционного управления состоит из коммуникационного модуля GENIUS, модуля с аналоговыми входами и выходами, а также графической панели Data Panel 160.

### Технические характеристики.

- Геометрический объем камеры	36 м <sup>3</sup>
- Полезный объем камеры	34 м <sup>3</sup>
- Максимальный расход пульпы	1200 м <sup>3</sup> /час
- Максимальный расход воздуха	< 780 Nm <sup>3</sup> /час
- Давление сжатого воздуха для флотации	0,05 МПа
- Давление сжатого воздуха в системе автоматике	0,30 – 0,60 МПа
- Мощность электродвигателя	30 kW
- Полный вес флотатора	10,35 Mg

# ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-57R





## ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-57R

Флотатор IF-57R является устройством, предназначенным для обогащения ископаемых методом флотации. Этот флотатор может быть использован в процессе флотации пульпы с широким диапазоном содержания твердого, а также для обогащения ископаемых с большим удельным весом. Конструкция флотатора IF-57R позволяет установить многокамерную флотационную машину, в которой отдельные камеры установлены по прямой линии, или могут быть установлены по ломаной линии. Многокамерная флотационная машина построена из ряда секций, установленных на разных уровнях. Минимальная разница уровня установки отдельных секций составляет 500 мм. В одной секции можно соединить максимально 3 камеры. Питание подается в флотационную камеру через подающую камеру. Отдельные секции соединены посредством промежуточных камер. Хвосты отводятся из машины через хвостовую камеру. В промежуточной камере и хвостовой камере находятся исполнительные элементы (грибовидные клапаны и поршневые пневмоцилиндры) системы регулировки и поддержания уровня пульпы в камерах секции. Контроль за работой флотационной машины IF-57R осуществляется системой стабилизации и регулировки уровня пульпы в камерах каждой секции, а также индивидуальных систем стабилизации и регулирования количества воздуха, нагнетаемого в каждую камеру.

### Флотационная камера.

Камера флотатора изготовлена в виде цилиндрической емкости с плоским дном. В верхней части камеры находятся радиально расположенные желоба пенного продукта, соединенные с наружным сборным желобом. Камера и ее элементы, соприкасающиеся с пульпой, покрыты антикоррозийными эпоксидно-акрилатовыми покрытиями. Для обеспечения длительной работоспособности флотатора боковые стенки покрываются полимерными или керамическими покрытиями, а дно и регуляторные коробки – керамической футеровкой. Камеры питания, промежуточная и хвостовая камера соединены с флотационной камерой сварными элементами. Регулировка уровней в отдельных каскадах производится системой клапанов, размещенных на периферии последней камеры в каскаде. Последняя камера в флотационном потоке оборудована емкостью для хвостов с такой же самой системой клапанов, которые применяются для регулировки уровней в отдельных каскадах.

### Аэратор.

Назначением аэратора является перемешивание пульпы во всем объеме камеры, диспергирование воздуха, нагнетаемого для флотации, а также принуждение внутренней циркуляции пульпы соответствующей конфигурации и интенсивности. Ротор посажен на нижнем фланце пустотелого вала с помощью болтовых соединений. Элементы аэратора защищены от эрозии стойким на стирание покрытием, гарантирующим 3–5 лет нормальной работы аэратора. Основание успокоителя установлено в центральной части на дне камеры с помощью клинового соединения. К основанию болтовыми соединениями прикреплены сегменты успокоителя.

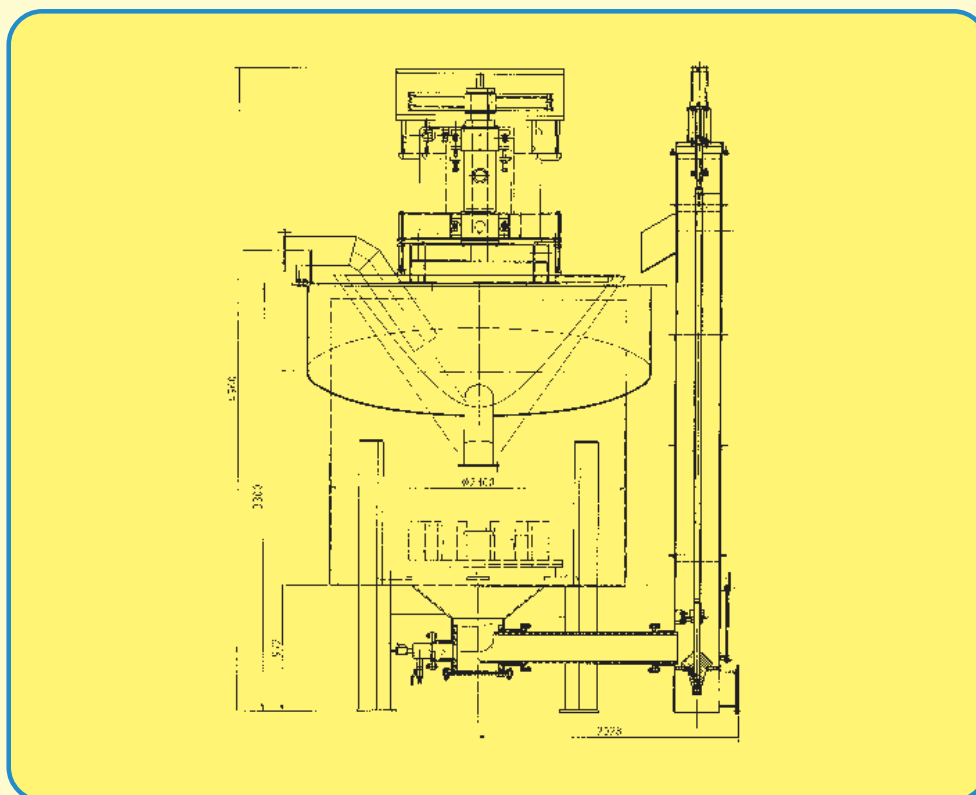
### Система стабилизации и регулировки флотационной машины.

Система состоит из контура стабилизации и регулировки течения нагнетаемого в аэратор воздуха и поддержания уровня пульпы. Система стабилизации и регулировки количества воздуха дает возможность индивидуальной регулировки расхода воздуха в каждом аэраторе. Контур состоит из измерителя расхода воздуха, манометра, и дроссельного клапана, приводимого пневматическим серводвигателем с позиционером. Система стабилизации и регулировки уровня пульпы обслуживает камеры данной секции многокамерной флотационной машины. Один контур регулировки и стабилизации уровня пульпы обслуживает одну секцию (максимально 3 флотационные камеры). Контур состоит из ультразвукового измерителя уровня пульпы, и исполнительных органов в виде серводвигателя с позиционером, соединенного с грибовидным клапаном в промежуточной камере и хвостовой камере. Система автоматической регулировки работой машины имеет разветвленную структуру и основана на работе контроллера PLC типа GE Fanuc 90-30. По желанию заказчика в системе может быть установлен другой тип контроллера. Дополнительно система оборудована модемом ETHERNET для коммуникации с главной системой. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) для регулировочной системы, просмотр замеренных, установленных и регулируемых параметров в каждой секции можно производить с пульта дистанционного управления, размещенного на главном щите. Пульт дистанционного управления состоит из коммуникационного модуля GENIUS, модуля с аналоговыми входами и выходами, а также графической панели Data Panel 160.

### Технические характеристики.

- Геометрический объем камеры	60 м <sup>3</sup>
- Полезный объем камеры	57 м <sup>3</sup>
- Максимальный расход пульпы	2400 м <sup>3</sup> /час
- Максимальный расход воздуха	< 1200 Nm <sup>3</sup> /час
- Давление сжатого воздуха для флотации	0,05 МПа
- Давление сжатого воздуха в системе автоматике	0,30 – 0,60 МПа
- Мощность электродвигателя	55 kW
- Полный вес флотатора	16,54 Mg

# ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-9S



## ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-9S

Флотатор IF-9S является однокамерной флотационной машиной, предназначенной для обогащения ископаемых методом флотации. Применяется чаще всего в цикле измельчения для флотации пульпы с большой концентрацией твердого, до 800 г/дм<sup>3</sup>, с большим содержанием крупных зерен, а также для проведения флотации в короткое время. Его полезность особенно проявляется при флотации руды, которая кроме основного минерала содержит также драгоценные металлы, такие как серебро и золото. Флотатор устанавливается как индивидуальная камера, оборудованная во все элементы стабилизации и регулировки процесса флотации.

### Флотационная камера.

Камера флотатора изготовлена в форме цилиндрической емкости с плоским дном, переходящей в средней части в конус, законченный хвостовой камерой, соединенной со сборником хвостов. В сборнике хвостов находятся исполнительные элементы системы управления уровнем пульпы в флотаторе, и соединения трубопровода для хвостов. С боку камеры крепится обводной желоб пенного продукта. Внутри камеры, в ее верхней части, находится направляющая пенного продукта в форме обратного конуса. Способ крепления направляющего конуса пенного продукта дает возможность установки его по высоте в камере, благодаря чему появляется возможность изменения поверхности пенного продукта в диапазоне 0,11 – 0,54 м<sup>2</sup>. Питание подводится к камере флотатора резиновым партубком. Питание камеры происходит в центральной части через внутреннюю полость направляющего конуса пенного продукта. Хвосты отводятся также в центральной части из-под аэратора. Камера установлена на четырех лапах, приваренных к боковым поверхностям. Камера флотатора и конструкция крепления привода аэратора защищены от коррозии толстым слоем эпоксидно – акрилатовых покрытий. Сборник хвостов в части, подверженной эрозии, изготовлен из стойкой на стирание стали. Внутренние стенки камеры могут быть защищены стальной, полимерной или керамической накладкой, а дно камеры – стойкой на стирание керамической футеровкой.

### Аэратор.

Назначением аэратора является перемешивание пульпы во всем объеме камеры, диспергирование воздуха, нагнетаемого для флотации, а также принуждение внутренней циркуляции пульпы соответствующей конфигурации и интенсивности. Аэратор состоит из ротора, успокоителя и основания успокоителя. Ротор посажен на нижнем фланце пустотелого вала с помощью болтовых соединений. Основание успокоителя установлено в центральной части на дне камеры с помощью клинового соединения. К основанию болтовыми соединениями прикреплены сегменты успокоителя. Поскольку работа аэратора происходит в очень тяжелых условиях, элементы аэратора защищены от эрозии стойким на стирание покрытием, гарантирующим 10 -12 месяцев нормальной работы аэратора.

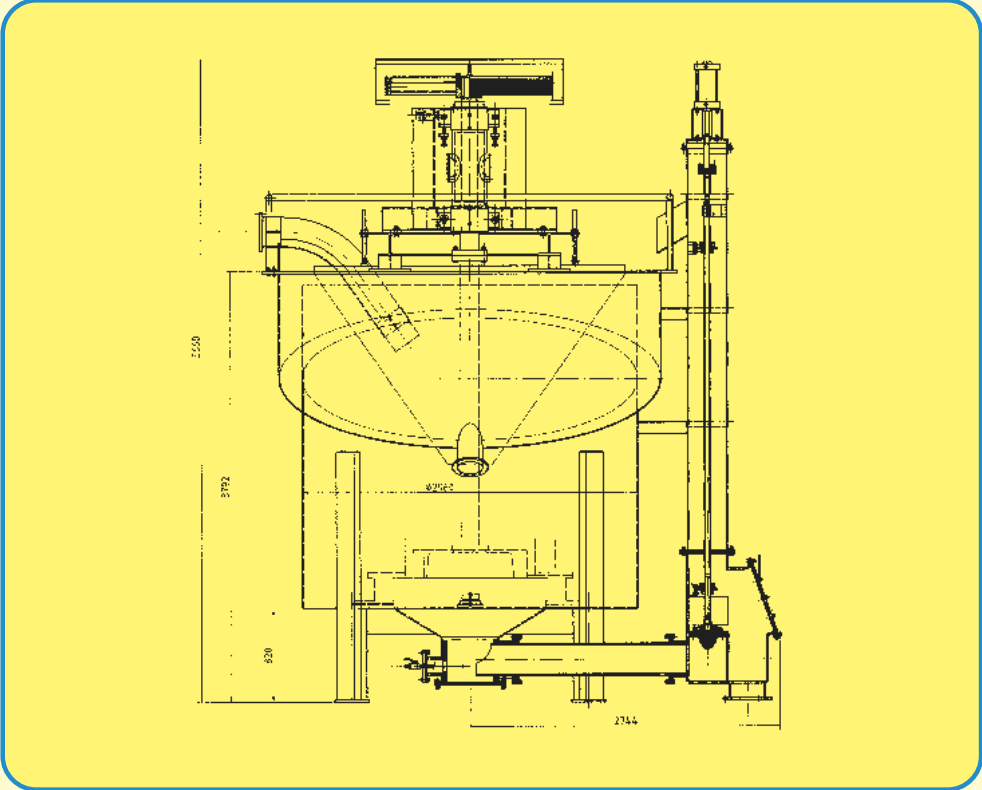
### Система стабилизации и регулировки работы флотационной машины.

Система состоит из контура стабилизации и регулировки потока нагнетаемого в аэратор воздуха и контура поддержания уровня пульпы. Система стабилизации и регулировки количества воздуха дает возможность индивидуальной регулировки расхода воздуха в каждом аэраторе. Контур состоит из измерителя расхода воздуха, манометра, и дроссельного клапана, приводимого пневматическим серводвигателем с позиционером, соединенным с грибовидным клапаном. Для одиночной флотационной машины применен двухканальный регулятор с микропроцессором. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) для системы управления происходит с пульта регулятора. Если установлены несколько флотационных машин, то применяется контроллер PLC типа GE Fanuc 90-30. По желанию заказчика в системе может быть установлен другой тип контроллера. Дополнительно система оборудована модемом ETHERNET для коммуникации с главной системой. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) регулировочной системы, просмотр измеренных, установленных и регулируемых параметров в каждой секции, можно производить с пульта дистанционного управления, размещенного на главном щите. Пульт дистанционного управления состоит из коммуникационного модуля GENIUS, модуля с аналоговыми входами и выходами, а также графической панели Data Panel 160.

### Технические характеристики.

- Геометрический объем камеры	9,2 м <sup>3</sup>
- Полезный объем камеры	5,8 м <sup>3</sup>
- Максимальный расход пульпы	300 м <sup>3</sup> /час
- Максимальный расход воздуха	< 90 Nm <sup>3</sup> /час
- Давление сжатого воздуха для флотации	0,06 МПа
- Давление сжатого воздуха в системе автоматике	0,30 – 0,60 МПа
- Мощность электродвигателя	15 kW
- Полный вес флотатора	6,2 Mg

# ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-19S





## ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-19S

Флотатор IF–19S является однокамерной флотационной машиной, предназначенной для обогащения ископаемых методом флотации. Применяется чаще всего в цикле измельчения для флотации пульпы с большой, до 800 г/дм<sup>3</sup>, концентрацией твердого и с большим содержанием крупных зерен, а также для проведения флотации в короткое время. Его пригодность особенно проявляется при флотации руды, которая кроме основного минерала содержит также драгоценные металлы, такие как серебро и золото. Флотатор устанавливается как индивидуальная камера, оборудованная во все элементы стабилизации и регулировки процесса флотации.

### Флотационная камера.

Камера флотатора представляет собой цилиндрический резервуар с плоским дном, переходящей в средней части в срезанный конус, законченный хвостовой камерой, соединенной с хвостовой коробкой. В хвостовой коробке находятся исполнительные элементы системы управления уровнем пульпы в флотаторе. С боку камеры крепится обводной желоб пенного продукта. Внутри камеры, в ее верхней части, находится направляющая пенного продукта в форме обратного конуса. Способ крепления направляющего конуса пенного продукта дает возможность установки его по высоте в камере, благодаря чему появляется возможность изменения поверхности пенного продукта в диапазоне 0,18 – 0,9 м<sup>2</sup>. Питание камеры происходит в центральной части через внутреннюю полость направляющего конуса пенного продукта. Хвосты отводятся также в центральной части из-под аэратора. Камера установлена на четырех лапах, приваренных к боковым поверхностям. Камера флотатора и конструкция крепления привода аэратора защищены от коррозии толстым слоем эпоксидно – акрилатовых покрытий. Хвостовая камера в части, подверженной эрозии, изготовлен из стойкой на стирание стали. Внутренние стенки камеры могут быть защищены стальной, полимерной или керамической накладкой, а дно камеры – стойкой на стирание керамической футеровкой.

### Аэратор.

Назначением аэратора является перемешивание пульпы во всем объеме камеры, диспергирование воздуха, нагнетаемого для флотации, а также принуждения внутренней циркуляции пульпы соответствующей конфигурации и интенсивности. Аэратор состоит из ротора, успокоителя и основания успокоителя. Ротор посажен на нижнем фланце пустотелого вала с помощью болтовых соединений. Основание успокоителя установлено в центральной части на дне камеры с помощью клинового соединения. К основанию болтовыми соединениями прикреплены сегменты успокоителя. Поскольку работа аэратора происходит в очень тяжелых условиях, элементы аэратора защищены от эрозии стойким на стирание покрытием, гарантирующим 10 -12 месяцев нормальной работы аэратора.

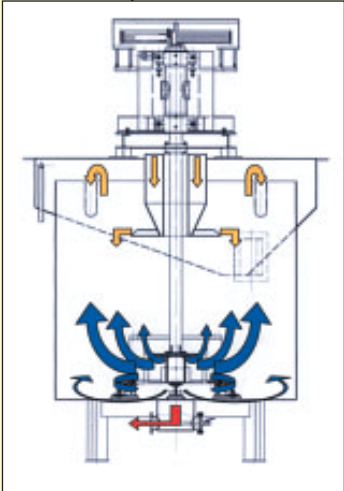
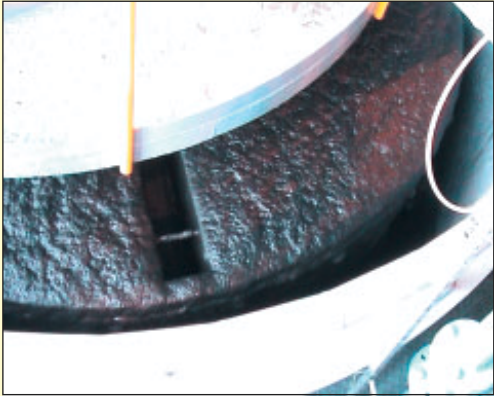
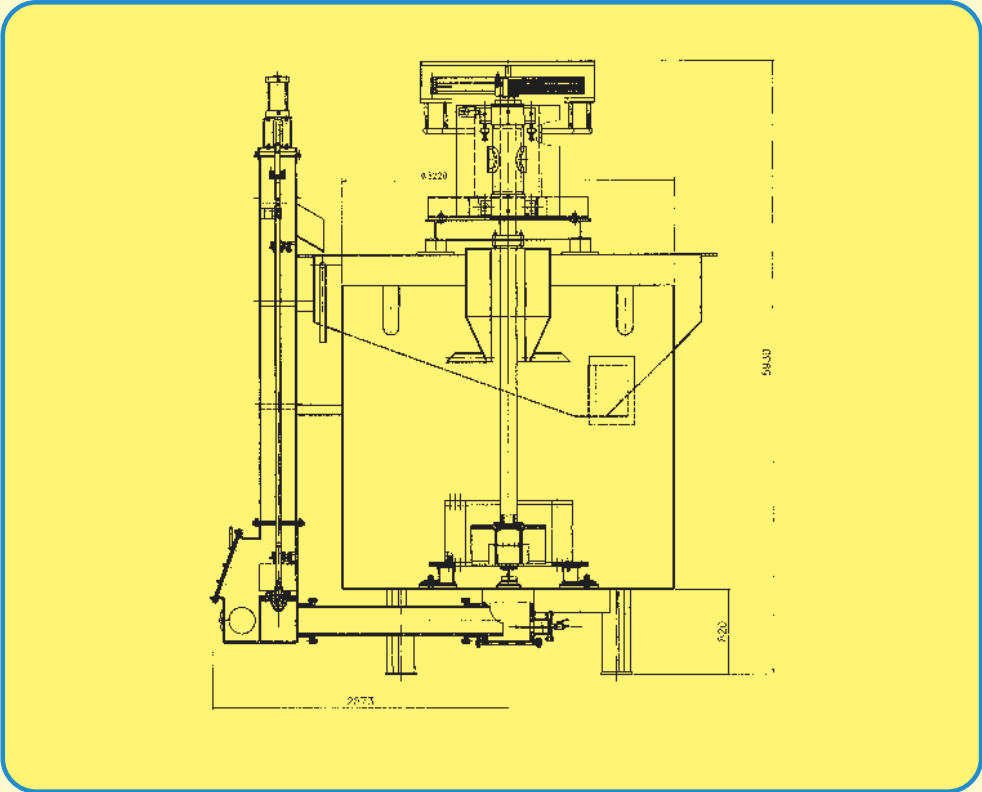
### Система стабилизации и регулировки работы флотационной машины.

Система состоит из контура стабилизации и регулировки потока нагнетаемого в аэратор воздуха и контура поддержания уровня пульпы. Система стабилизации и регулировки количества воздуха дает возможность индивидуальной регулировки расхода воздуха в каждом аэраторе. Контур состоит из измерителя расхода воздуха, манометра, и дроссельного клапана, приводимого пневматическим серводвигателем с позиционером, соединенным с грибовидным клапаном. Для одиночной флотационной машины применен двухканальный регулятор с микропроцессором. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) для системы управления происходит с пульта регулятора. Если установлены несколько флотационных машин, то применяется контроллер PLC типа GE Fanuc 90-30. По желанию заказчика в системе может быть установлен другой тип контроллера. Дополнительно система оборудована модемом ETHERNET для коммуникации с главной системой. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) регулировочной системы, просмотр измеренных, установленных и регулируемых параметров в каждой секции, можно производить с пульта дистанционного управления, размещенного на главном щите. Пульт дистанционного управления состоит из коммуникационного модуля GENIUS, модуля с аналоговыми входами и выходами, а также графической панели Data Panel 160.

### Технические характеристики.

- Геометрический объем камеры	19 м <sup>3</sup>
- Полезный объем камеры	13 м <sup>3</sup>
- Максимальный расход пульпы	300 м <sup>3</sup> /час
- Максимальный расход воздуха	< 90 Nm <sup>3</sup> /час
- Давление сжатого воздуха для флотации	0,06 МПа
- Давление сжатого воздуха в системе автоматике	0,30 – 0,60 МПа
- Мощность электродвигателя	30 kW
- Полный вес флотатора	10,9 Mg

# ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-20RC



## ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-20RC

Флотатор IF-20RC является однокамерной флотационной машиной, предназначенной для обогащения ископаемых методом флотации. Конструкция флотатора разработана специально для флотации пульпы с высоким содержанием полезной составляющей, а особенно для очистки сырых концентратов в процессе обогащения руд цветных металлов. Флотаторы IF-20RC рекомендуется применять как параллельно работающие камеры. Машина оборудована индивидуальными системами регулировки расхода диспергированного воздуха и уровня пульпы в флотаторе.

### Флотационная камера.

Камера флотатора представляет собой цилиндрический резервуар с плоским дном. В центральной части дна находится хвостовая камера, к которой крепится соединительным звеном хвостовая коробка, оборудованная двумя регулирующими клапанами грибовидного типа. Один клапан управляется пневматическим серводвигателем, другой клапан управляется вручную. Питание подводится через подающую камеру, размещенную по центру в верхней части камеры флотатора, до пространства над аэратором. Хвосты отводятся из хвостовой камеры, размещенной под аэратором. Образовавшийся вертикальный поток пульпы через камеру флотатора гарантирует многократный прием зерен, флотирующих через область аэрации. Благодаря чему можно получить высокую степень очистки вспененного продукта. К боковой части камеры крепится обводной желоб пенного продукта, соединенный с шестью радиальными желобами. Эта система позволяет принимать большое количество вспененного продукта. Камера установлена на четырех лапах, приваренных к боковой части. Камера флотатора и конструкция крепления привода аэратора защищены от коррозии толстым слоем эпоксидно – акрилатовых покрытий. Хвостовая коробка в части, подверженной эрозии, изготовлена из стойкой на стирание стали. Внутренние стенки камеры могут быть защищены стальной, полимерной или керамической накладкой, а дно камеры – стойкой на стирание керамической футеровкой.

### Аэратор.

Назначением аэратора является перемешивание пульпы во всем объеме камеры, диспергирование воздуха, нагнетаемого для флотации, а также принуждения внутренней циркуляции пульпы соответствующей конфигурации и интенсивности, улучшающие процесс флотации. Аэратор состоит из ротора, успокоителя и основания успокоителя. Ротор посажен на нижнем фланце пустотелого вала с помощью болтовых соединений. Основание успокоителя установлено в центральной части на дне камеры с помощью клинового соединения. К основанию болтовыми соединениями прикреплены сегменты успокоителя. Элементы аэратора защищены от эрозии высокого качества стойким на стирание покрытием, гарантирующим 5 лет нормальной работы аэратора.

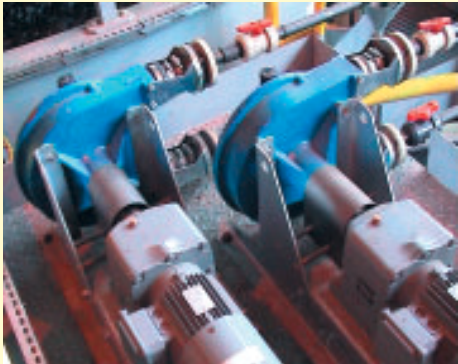
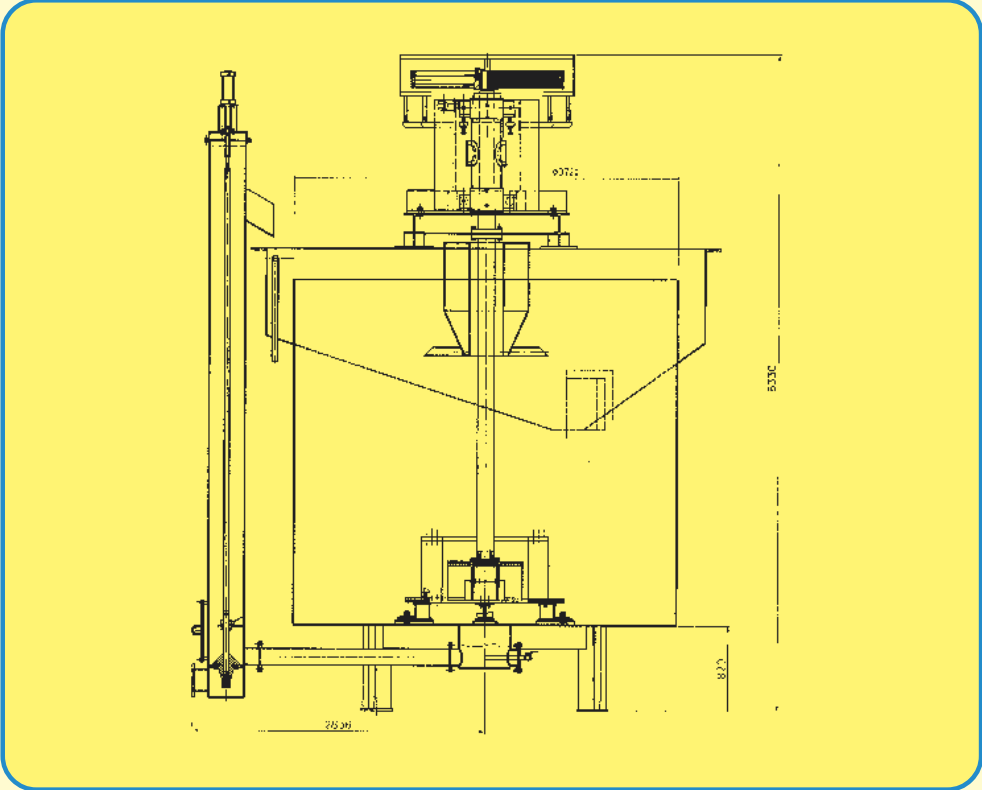
### Система стабилизации и регулировки работы флотационной машины.

Система состоит из контура стабилизации и регулировки потока нагнетаемого в аэратор воздуха и поддержания уровня пульпы. Контур регулирования расхода воздуха состоит из измерителя расхода воздуха, манометра, и дроссельного клапана, приводимого пневматическим серводвигателем с позиционером, соединенным с грибовидным клапаном. Система стабилизации и регулировки уровня пульпы состоит из ультразвукового измерителя уровня пульпы, пневматическо серводвигателя с позиционером, соединенного с грибовидным регулировочным клапаном. Для одиночной флотационной машины применен двухканальный регулятор с микропроцессором. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) системы управления происходит с пульта регулятора. Если установлены несколько флотационных машин IF-20RC, то применяется контроллер PLC типа GE Fanuc 90-30. По желанию заказчика в системе может быть установлен другой тип контроллера. Дополнительно система оборудована модемом ETHERNET для коммуникации с главной системой. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) для регулировочной системы, просмотр измеренных, установленных и регулируемых параметров в каждой секции, можно производить с пульта дистанционного управления, размещенного на главном щите. Пульт дистанционного управления состоит из коммуникационного модуля GENIUS, модуля с аналоговыми входами и выходами, а также графической панели Data Panel 160.

### Технические характеристики.

- Геометрический объём камеры	23,3 м <sup>3</sup>
- Полезный объём камеры	20 м <sup>3</sup>
- Максимальный расход пульпы	500 м <sup>3</sup> /час
- Максимальный расход воздуха	< 480 Нм <sup>3</sup> /час
- Давление сжатого воздуха для флотации	0,05 МПа
- Давление сжатого воздуха в системе автоматике	0,30 – 0,60 МПа
- Мощность электродвигателя	30 kW
- Полный вес флотатора	11,0 Mg

# ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-30RC





## ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-30RC

Флотатор IF-30RC является однокамерной флотационной машиной, предназначенной для обогащения ископаемых методом флотации. Конструкция флотатора разработана специально для флотации пульпы с высоким содержанием полезной составляющей, а особенно для очистки сырых концентратов в процессе обогащения руд цветных металлов. Флотаторы IF-30RC рекомендуется применять как параллельно работающие камеры. Машина оборудована индивидуальными системами регулировки расхода диспергированного воздуха и уровня пульпы в флотаторе.

### Флотационная камера.

Камера флотатора представляет собой цилиндрический резервуар с плоским дном. В центральной части дна находится хвостовая камера, к которой крепится соединительным звеном хвостовая коробка, оборудованная двумя регулирующими клапанами грибовидного типа. Один клапан управляется пневматическим серводвигателем, другой клапан управляется вручную. Питание подводится через подающую камеру, размещенную по центру в верхней части камеры флотатора, до пространства над аэратором. Хвосты отводятся из хвостовой камеры, размещенной под аэратором. Образовавшийся вертикальный поток пульпы через камеру флотатора гарантирует многократный прием зерен, флотирующих через область аэрации. Благодаря чему можно получить высокую степень очистки вспененного продукта. К боковой части камеры крепится обводной желоб пенного продукта, соединенный с шестью радиальными желобами. Эта система позволяет принимать большое количество вспененного продукта. Камера установлена на четырех лапах, приваренных к боковой части. Камера флотатора и конструкция крепления привода аэратора защищены от коррозии толстым слоем эпоксидно – акрилатовых покрытий. Хвостовая коробка в части, подверженной эрозии, изготовлена из стойкой на стирание стали. Внутренние стенки камеры могут быть защищены стальной, полимерной или керамической окладкой, а дно камеры – стойкой на стирание керамической футеровкой.

### Аэратор.

Назначением аэратора является перемешивание пульпы во всем объеме камеры, диспергирование воздуха, нагнетаемого для флотации, а также принуждения внутренней циркуляции пульпы соответствующей конфигурации и интенсивности, улучшающие процесс флотации. Аэратор состоит из ротора, успокоителя и основания успокоителя. Ротор посажен на нижнем фланце пустотелого вала с помощью болтовых соединений. Основание успокоителя установлено в центральной части на дне камеры с помощью клинового соединения. К основанию болтовыми соединениями прикреплены сегменты успокоителя. Элементы аэратора защищены от эрозии высокого качества стойким на стирание покрытием, гарантирующим 5 лет нормальной работы аэратора.

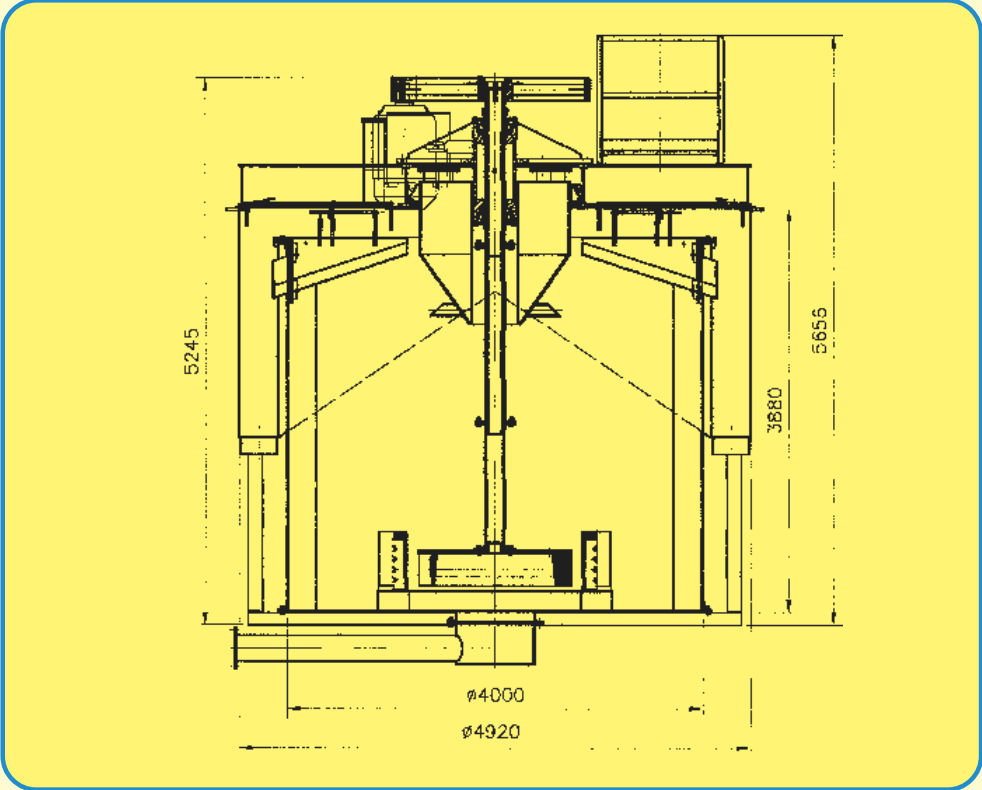
### Система стабилизации и регулировки работы флотационной машины.

Система состоит из контура стабилизации и регулировки потока нагнетаемого в аэратор воздуха и поддержания уровня пульпы. Контур регулирования расхода воздуха состоит из измерителя расхода воздуха, манометра, и дроссельного клапана, приводимого пневматическим серводвигателем с позиционером, соединенным с грибовидным клапаном. Система стабилизации и регулировки уровня пульпы состоит из ультразвукового измерителя уровня пульпы, пневматическо серводвигателя с позиционером, соединенного с грибовидным регулировочным клапаном. Для одиночной флотационной машины применен двухканальный регулятор с микропроцессором. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) системы управления происходит с пульта регулятора. Если установлены несколько флотационных машин IF-20RC, то применяется контроллер PLC типа GE Fanuc 90-30. По желанию заказчика в системе может быть установлен другой тип контроллера. Дополнительно система оборудована модемом ETHERNET для коммуникации с главной системой. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) для регулировочной системы, просмотр измеренных, установленных и регулируемых параметров в каждой секции, можно производить с пульта дистанционного управления, размещенного на главном щите. Пульт дистанционного управления состоит из коммуникационного модуля GENIUS, модуля с аналоговыми входами и выходами, а также графической панели Data Panel 160.

### Технические характеристики.

- Геометрический объём камеры	34 м <sup>3</sup>
- Полезный объём камеры	30 м <sup>3</sup>
- Максимальная расход пульпы	500 м <sup>3</sup> /час
- Максимальный расход воздуха	< 480 N м <sup>3</sup> /час
- Давление сжатого воздуха для флотации	0,05 МПа
- Давление сжатого воздуха в системе автоматике	0,30 – 0,60 МПа
- Мощность электродвигателя	30 kW
- Полный вес флотатора	13,1 Mg

# ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-45W



## ФЛОТАЦИОННАЯ МАШИНА IF-45W

Флотатор IF-45W является однокамерной флотационной машиной, предназначенной для обогащения ископаемых методом флотации. Конструкция флотатора разработана для флотации ископаемых с большим выходом пенного продукта, таких как уголь, графит или сера. Флотатор применяется как одиночная камера, оборудованная всеми элементами стабилизации и регулировки процесса флотации. В случае необходимости применения большего количества флотаторов рекомендуется их параллельная работа.

### Флотационная камера

Камера флотатора представляет собой цилиндрический резервуар с плоским дном. В центральной части дна находится хвостовая камера, к которой крепится соединительным звеном хвостовая коробка, оборудованная двумя регулирующими клапанами грибовидного типа. В верхней части камеры находятся расположенные радиально желоба пенного продукта, соединенные с внешним сборным желобом. Внешний сборный желоб пенного продукта опоясывает весь внешний обвод камеры флотатора. Внутри камеры, в ее верхней части, находится закрытая питающая камера, которая обеспечивает равномерную подачу пульпы в флотатор. Камера флотатора и ее элементы, соприкасающиеся с пульпой, защищены от коррозии толстым слоем эпоксидно – акрилатовых покрытий. Хвостовая коробка в части, подверженной эрозии, изготовлена из стойкой на стирание стали. Внутренние стенки камеры могут быть защищены стальной, полимерной или керамической накладкой, а дно камеры – стойкой на стирание керамической футеровкой.

### Аэратор.

Назначением аэратора является перемешивание пульпы во всем объеме камеры, диспергирование воздуха, нагнетаемого для флотации, а также принуждения внутренней циркуляции пульпы соответствующей конфигурации и интенсивности. Аэратор состоит из ротора, успокоителя и основания успокоителя. Ротор посажен на нижнем фланце пустотелого вала с помощью болтовых соединений. Основание успокоителя установлено в центральной части на дне камеры с помощью клинового соединения. К основанию болтовыми соединениями прикреплены сегменты успокоителя. Элементы аэратора защищены от эрозии высокого качества стойким на стирание покрытием, гарантирующим 5 лет нормальной работы аэратора.

### Система стабилизации и регулировки работы флотационной машины.

Система состоит из контура стабилизации и регулировки потока нагнетаемого в аэратор воздуха и поддержания уровня пульпы. Контур регулирования расхода воздуха состоит из измерителя расхода воздуха, манометра, и дроссельного клапана, приводимого пневматическим серводвигателем с позиционером, соединенным с грибовидным клапаном. Система стабилизации и регулировки уровня пульпы состоит из ультразвукового измерителя уровня пульпы, пневматическо серводвигателя с позиционером, соединенного с грибовидным регулировочным клапаном. Для одиночной флотационной машины применен двухканальный регулятор с микропроцессором. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) системы управления происходит с пульта регулятора. Если установлены несколько флотационных машин IF-20RC, то применяется контроллер PLC типа GE Fanuc 90-30. По желанию заказчика в системе может быть установлен другой тип контроллера. Дополнительно система оборудована модемом ETHERNET для коммуникации с главной системой. Изменение заданных значений (уровня пульпы и расхода воздуха) для регулировочной системы, просмотр измеренных, установленных и регулируемых параметров в каждой секции, можно производить с пульта дистанционного управления, размещенного на главном щите. Пульт дистанционного управления состоит из коммуникационного модуля GENIUS, модуля с аналоговыми входами и выходами, а также графической панели Data Panel 160.

### Технические характеристики.

- Геометрический объем камеры	45 м <sup>3</sup>
- Полезный объем камеры	36 м <sup>3</sup>
- Максимальная интенсивность потока пульпы	780 м <sup>3</sup> /час
- Максимальный расход воздуха	< 1200 N м <sup>3</sup> /час
- Давление сжатого воздуха для флотации	0,045 МПа
- Давление сжатого воздуха в системе автоматики	0,30 – 0,60 МПа
- Мощность электродвигателя	45 kW
- Полный вес флотатора	18,6 Mg



INSTITUTE OF NON-FERROUS METALS, 44-100 Gliwice, Poland, ul. Sowińskiego 5  
tel. (+48 32) 238-02-00, fax (+48 32) 231-69-33, <http://www.imn.gliwice.pl>

