

BRECON Vibrationstechnik GmbH, Кёльн, Германия

Обзор и сравнение вибрационной техники для опалубки

С 50-х годов фирма Bosch разрабатывала и производила вибраторы, в том числе и для опалубок сборных элементов. С 1995 г. фирма Brescon – по лицензии Bosch – продолжила работу по разработке этого оборудования. За это время был собран большой опыт работы с различной техникой (пневматической, электрической, электромагнитной), в т.ч. по использованию с различными частотами: низкими (до 3600 об./мин) и высокими

(4500 об./мин). Данная статья описывает преимущества и недостатки различной техники и дает данные по частотным диапазонам, которые позволяют добиться наилучшего результата. Также здесь пойдет речь о возможном переходе на технологию синхронного хода (СХ).

При производстве сборных элементов есть ряд факторов, оказывающих решающее влияние на результаты производственного процесса:

- Основные эксплуатационные параметры вибратора - это частота вращения и мощность, которую при этом производит двигатель. Они служат основанием для выбора подходящего вибратора для опалубки. Если при работе вибратор отклоняется от этих значений, то это может привести к слишком сильной нагрузке на опалубку и ее повреждению. Если энергия вибрации слишком низка, то невозможно достичь оптимального результата.
- Возможность регулировки вибратора значительно расширяет возможности производства. Даже при различном объеме и консистенции можно выбрать оптимальную частоту вибрации.
- При производстве лицевых поверхностей особое значение имеет равномерная, воспроизводимая вибрация, позволяющая избежать расслоений и пор.
- На многих предприятиях важной проблемой является уровень шума при вибрации.
- Учитывалась и финансовая сторона. Какие инвестиции необходимы для той или иной техники и какого отношения косвенных затрат. Рассматривались пневматические и электрические вибраторы, которые чаще всего используются для вибрации бетона.

Пневматические вибраторы

Пневматические вибраторы соединены системой рукавов, работающих по высоким давлением, с центральным компрессором, который предназначен для подачи постоянного давления. Регулировка процесса осуществляется механи-

ческими запорными клапанами. Дисбаланс пневмовибраторов, как правило, не регулируется, они могут работать только на одной характеристике центробежной силы в зависимости от частоты вращения. Даже для этой одной характеристике затруднительна точная установка частоты. Падение давления в системе, например, вследствие подключения других потребителей на заводе, может привести к колебаниям или несоблюдению номинальной мощности.

Пневматические вибраторы существуют в исполнении для низких частот (НЧ) и для предельно высоких частот (ВЧ) до 15000 об./мин. Но эти значения все-таки не релевантны для уплотнения бетона.

Как правило, при высоких оборотах эффективность резко падает а уровень шума растет. По этой причине энергобаланс в соотношении 1:5 менее выгоден, чем в случае с электровибраторами, что не играет решающего значения из-за коротких циклов.

Свои плюсы однако пневмовибратор обнаруживает в отношении расходов. Правда начальная инвестиция в компрессор и систему трубопроводов не так мала. Но если базовая система уже имеется, то приобретение других пневмовибраторов оказывается намного выгоднее, чем переход на их электрических собратьев. Вывод: Этот тип вибраторов полностью оправдывает себя для проектов с малым бюджетом. Но при этом следует мириться с некоторыми минусами в работе.

Однофазные электрические вибраторы

У однофазных электровибраторов, как правило, возможна регулировка

центробежной силы. Они не такие шумные, как пневмовибраторы.

Частоту вращения можно также менять электрическим путем. Но электрические вибраторы демонстрируют наименьшую мощность, что объясняется тем фактом, что частота вращения может сильно падать при сильной нагрузке. С потерями частоты потери мощности вырастают в квадрате. Еще один недостаток - это электроснабжение вибратора по угольным щеткам.

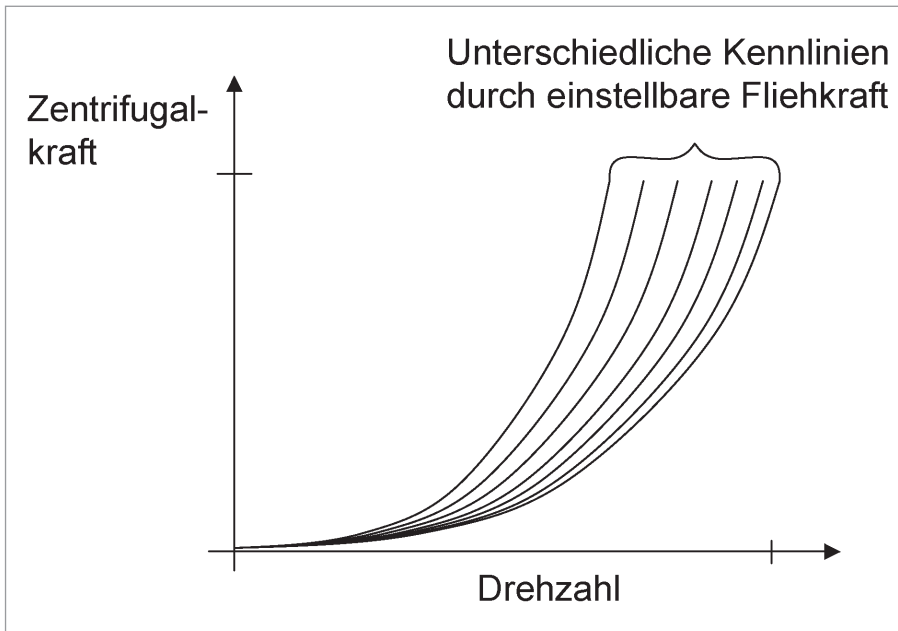
Вывод: Смысл в использовании однофазного электровибратора есть только там, где еще не существует трехфазных вибраторов, например, в Северной Америке с напряжением 115В.

Трехфазные электрические вибраторы

Вибраторы с асинхронным трёхфазным электродвигателем стали в большинстве регионов мира стандартом при уплотнении бетона. Одна из причин - высокая и стабильная энергия вибрации, которую обеспечивают эти установки.

С конца 80-х годов кроме этого получил распространение привод вибратора через регулируемый преобразователь частот. Электрорегулировка оборотов дает целый арсенал дополнительных возможностей упрощения процессов на заводе: радиоуправление, свободно программируемые АСУ, интеграция узлов управления машиной и контуров управления или же мобильные решения.

Достаточно однажды определить оптимальные настройки центробежной силы для электровибратора чтобы повторять процесс с точно такими же параметрами. С другой стороны, даже во время



кучность бетона, а также окружающие условия, например, температура и т.д.

Высокочастотное уплотнение с синхронным ходом (СХ)

Вибраторы СХ являются следующим шагом в развитии ВЧ вибраторов. Это решение позволяет обеспечить абсолютно идентичную частоту вращения всех вибраторов у одной опалубки. Это позволяет избежать часто возникающих длинноволновых колебаний, которые нарастающим и ослабевающим ревом повышают уровень шума. В результате достигаются гладкие лицевые поверхности и пониженный уровень шума.

Вывод: Высокочастотное уплотнение мощными трехфазными электровибраторами

процесса бетонирования энергию вибрации можно за считанные секунды изменять в соответствии с меняющимися условиями. В плане уровня шума электрический вибратор превосходит пневматические системы, что будет совершенствоваться благодаря новой технологии СХ (см. ниже).

Низкочастотное (НЧ) уплотнение

НЧ уплотнение с частотой вращения до 3600 об./мин, как правило, используется сегодня для работы с полусухими смесями. При этом оказывается целенаправленное ударное воздействие вибратором на бетон. Использование НЧ для влажных смесей более не актуально, так как эффект очень мал. Даже при очень длительной вибрации результат скорее дает расслоение, чем удовлетворительное уплотнение. В качестве теоретического преимущества НЧ вибраторов можно назвать возможность работы непосредственно от электросети. Управление не обязательно, а регулировка центробежной силы все-таки возможна.

	Воспроизводимость результата	Качество уплотнения	Обслуживание	Инвестиции	Эксплуатационные затраты	Снижение уровня шума
Пневматические вибраторы	-	-	-	++	+	-
Однофазные электровибраторы	-	+	+	+	+	+
Трехфазные электровибраторы НЧ	+	+	+	+	+	+
Трехфазные электровибраторы ВЧ	+++	+++	+++	-	+	+
Трехфазные электровибраторы СХ	++++	++++	+++	-	+	++

Различные вибросистемы дают разные результаты

Высокочастотное (ВЧ) уплотнение

ВЧ вибрация получила распространение для уплотнения влажных смесей. Оптимальная частота вращения находится в диапазоне от 4500 до 6000 1/мин. Иногда, например, для высоких труб, целесообразным может оказаться и гораздо более высокая частота до 12000 1/мин. Для ВЧ вибраторов всегда необходима электронное управление частоты или же электромашинный преобразователь частоты, что было характерно в конце 80-х годов.

Оптимальная частота и суммарная центробежная сила зависят от опалубки и объема уплотняемого бетона. Помимо этих факторов учитываются состав и те-

рами с регулируемой частотой вращения обеспечивает на сегодняшний день лучшие результаты производства сборных элементов. Потребителю остается ответить на вопрос, готов ли он на дополнительные затраты ради удобства в работе, улучшения результатов и снижения уровня шума. ■

ДАЛЬНЕЙШАЯ ИНФОРМАЦИЯ:



BRECON

BRECON Vibrationstechnik GmbH
 Scheidtweiler Str. 19
 50933 Köln, DEUTSCHLAND
 T +49 221 9544270
 F +49 221 9544277
 info@brecon.de
 www.brecon.de