

# **Пресс по производству строительных изделий**

*ПАСПОРТ.  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.*

Украина - 2012,  
Донецкая обл., г. Макеевка



## ПАСПОРТ

Дата изготовления: \_\_\_\_\_

Комплект поставки (в состоянии транспортировки заказчику):

Пресс, на котором закреплены:

- гидроцилиндр подъема/опускания формы — 2 шт.
- гидроцилиндр подъема/опускания пригруза — 1 шт.
- Насосная установка: маслостанция, гидрораспределитель, гидрошланги
- Электрошкаф с собранной схемой подключения
- Настоящий паспорт и инструкция по эксплуатации.
- 4 электровибратора ИВ-99Б ЯЗКМ, 025 кВт, 3000 об/мин с паспортами в комплекте

Примечание: формообразующая оснастка (матрица, пуансон) рассчитана на 3 шлакоблока.

Свидетельство о приемке

Вибропресс прошел приемочные испытания и соответствует требованиям конструкторской документации и ТУ 4845-007-12575148-04. На основании осмотра и проведенных испытаний пресс признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: \_\_\_\_\_ Величко С.В.

(подпись)

### Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует работоспособность прессы и качество производимых ею изделий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа, эксплуатации и соблюдения технологии изготовления изделий, изложенных в “ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ”

Гарантия не распространяется на расходные материалы и изнашивающиеся естественным путем части механизмов.

Сведения о вводе в эксплуатацию

Товар принят в полной комплектации,

механических повреждений нет, претензий по качеству изготовления нет: \_\_\_\_\_

(дата)

(подпись)

## ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВВЕДЕНИЕ

Вибропресс предназначен для изготовления стеновых камней на неорганических природных и искусственных заполнителях, таких как строительный песок, щебень известняковый, керамзитовый гравий и песок, вспученные перлитовые щебень и песок, щебень из боя кирпича, топливные шлаки, зола уноса, грануляция, гранитный отсев и т.д. В качестве связующего применяется портландцемент М400 Д0-Д20.

Исходным материалом для приготовления смеси служит заполнитель, вяжущее и вода.

В качестве заполнителя могут использоваться: песок, отсеvy щебеночного производства, керамзит, шлаки и т.п. В качестве вяжущего применяются: цемент.

Линия может эксплуатироваться в закрытых помещениях или под навесом, при температуре окружающего воздуха от +5°C до +45°C.

Монтаж прессы осуществляется за 1 день. Минимальная площадь, необходимая для размещения 5 м<sup>2</sup>, минимальная высота помещения или навеса — 3 м.

В конструкции линии использованы технические решения, применяемые в лучших образцах отечественного и зарубежного оборудования для изготовления стеновых камней, а также новые решения, найденные и проверенные в процессе совершенствования прессы.

Компоновка и устройство основных узлов прессы выполнены таким образом, чтобы обеспечить его эффективную работу в хозяйствах с различными возможностями механизации вспомогательных работ при изготовлении камней.

При отсутствии у потребителя средств механизации загрузки смесителя и средств транспортировки готовых камней от прессы к складу предусмотрена возможность удобной загрузки компонентов лопатой и ручное снятие камней с прессы. В этом случае производительность линии составляет 100 изделий в час (2,5 м<sup>3</sup>).

При наличии каких-либо средств механизации, возможна организация производства до 150 изделий в час.

При использовании смеси на основе цемента готовые камни подвергаются вылеживанию от 24 часов (при температуре +20 ... 45°C) до двух суток (при температуре +5°C), после чего они приобретают около 20% прочности и могут штабелироваться и транспортироваться. Стопроцентную прочность камни приобретают через 28 суток. При наличии у потребителя пропарочной камеры камни могут подвергаться тепловой обработке.

В этом случае после остывания и высыхания они приобретают 70-80% марочной прочности.



Специальная конструкция и высокая точность изготовления матрицы обеспечивают высокую геометрическую точность камней. Благодаря этому удается ускорить процесс кладки при одновременной экономии строительного раствора и получать красивые стены с тонкими ровными швами. Форма пустот в камне обеспечивает ему хорошие теплоизоляционные свойства при сохранении необходимой прочности. Размеры камня соответствуют ГОСТ 6133-84 "Камни бетонные стеновые".

## **ВНИМАНИЕ!**

Опыт эксплуатации подобных вибропрессов у потребителей показывает, что рекомендуемые в настоящей инструкции правила обслуживания линии и технология изготовления камней часто не соблюдается.

1. Изготовитель просит потребителя внимательно ознакомиться со всеми разделами инструкции и подчеркивает, что **ТОЛЬКО СОБЛЮДЕНИЕ ПРИВЕДЕННЫХ В ИНСТРУКЦИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ** позволит обеспечить паспортную производительность пресса и высокое качество камней.
2. В процессе работы вибропресса камни выдавливаются из матрицы пресса на специальные поддоны (как и во всех других прогрессивных отечественных и зарубежных установках), по четыре камня на поддон за один цикл работы линии. Поддоны предназначены для вылеживания отформованных сырых камней в процессе их естественного твердения или пропаривания. В комплект поставки линии поддоны не входят. Для работы линии потребитель должен изготовить своими силами 150-900 поддонов для камней на цементе (в зависимости от суточной программы, температуры вылеживания или наличия пропарочной камеры).

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

*Вибропресс. Устройство и техническая характеристика.*

Подача раствора из бетоносмесителя в матрицу осуществляется или механизировано по желобу из бетоносмесителя, или вручную в форму пресса. Включается первичная вибрация: за счет вибраций матрицы, создаваемых закрепленными под столом 2 вибраторов ИВ-99Б ЯЗКМ происходит просадка и уплотнения раствора в форме. Затем происходит досыпка раствора на величину просадки смеси, ее отравнивание в форме и осуществляется вторичная вибрация с применением двух нижних и двух верхних вибраторов и одновременное сжатие смеси пуансонами пресса смесь в матрице уплотняется и принимает форму трех стеновых камней. Готовые камни выдавливаются из матрицы на поддон, который с помощью тележки/тельфера выкатывается в зону разгрузки пресса. Далее поддон с камнями вручную или каким-либо грузоподъемным приспособлением устанавливается на многоярусный стеллаж, рассчитанный на несколько поддонов. Стеллаж после заполнения подается на склад для вылеживания камней или в камеру термовлажностной обработки пропарочной обработки.

### Техническая характеристика линии

Производительность линии в час, штук камней:  
при ручной загрузке дозаторов 80  
при механизированной загрузке дозаторов до 120

### Характеристика камня:

размеры, мм: 390x190x188  
масса (в зависимости от уд. веса заполнителя), кг: 16 ... 24  
пустотелость, %: 60  
Обслуживающий персонал, чел.: 3-4  
Потребляемая электроэнергия:  
напряжение, В: 380  
частота, Гц: 50  
Установленная мощность, кВт: 5 кВт  
Габаритные размеры линии, мм:  
Длина, м:  
Ширина, м:  
Высота, м:  
Масса линии, кг:



## **Пресс. Устройство и техническая характеристика**

Пресс состоит из сварного основания, с закрепленными на нем направляющими колоннами и балкой; траверсы с пуансонами; коробки матрицы, внутри которой на резиновых амортизаторах установлена матрица, под которой установлен стол с 2 вибраторами; рамы; механизм подъема.

Для подъема и опускания коробки матрицы и траверсы на основании и балке установлен гидроцилиндр.

Для крепления гидроцилиндра пригруза на основании приварен кронштейн.

Справа от основания установлен пульт управления прессом и маслостанция. На пульте закреплен гидрораспределитель, к которому присоединены две рукоятки управления гидроцилиндрами подъема формы и пригруза.

На коробке матрицы закреплен фартук.

## Техническая характеристика прессы

Количество одновременно формируемых камней, шт.: 3

Время вибрации, не более, с: 25

Тип вибратора: 4 x ИВ-98Б

Рабочий ход пуансона, мм:

Рабочий ход матрицы, мм:

Габаритные размеры, мм:

Длина:

Ширина:

Высота:

Масса, кг:

## **Гидрооборудование. Устройство и техническая характеристика**

Гидрооборудование линии состоит из насосной установки, гидрораспределителя, установленного в пульте управления прессом, с рукоятками управления; гидроцилиндра подъема формы; гидроцилиндра пригруза. Указанные узлы соединены в единую гидросистему напорными, сливными гидротрубопроводами и рукавами высокого давления.

Рабочей жидкостью в гидросистеме служат минеральные масла, очищенные не грубее 12-го класса чистоты по ГОСТ 17216-71 и температурой от +10 до +55°C.

Насосная установка

Насосная установка предназначена для создания давления в гидросистеме линии.

Насосная установка состоит из бака, электродвигателя, муфты, насоса, фильтра с предохранительным клапаном, установленных в отдельном отсеке бака, заливной горловины и указателя уровня масла.

## **Гидрораспределитель**

В нейтральном положении рукояток (золотников) масло от насосной установки подводится в полость нагнетания, откуда по каналам попадает в сливную полость и далее через фильтр в бак насосной установки.

## **Гидроцилиндры**

Гидроцилиндр состоит из гильзы, штока, поршня, закрепленного на штоке гайкой, направляющей втулки, запорного кольца, сферических подшипников, уплотнений и грязесъемника.

Техническая характеристика гидросистемы

Заправочный объем минерального масла гидросистемы линии, л:

Давление масла, МПа (кгс/см<sup>2</sup>):

Объемная подача масла, л/мин:

Ход цилиндров загрузчика и пуансона, мм:

Ход цилиндра матрицы, мм:

## **Электрооборудование**

Электрооборудование линии состоит из электродвигателя насосной установки, 4 вибраторов, пусковой и предохранительной арматуры, смонтированной в электрошкафе, кнопок управления, установленных на смесителе и пульте управления прессом.

## **Описание работы прессы**

Пресс обслуживают 3 или 4 человека.

Очередность подачи компонентов в бетономеситель влияет на качество и время перемешивания и подбирается экспериментально для конкретного состава смеси.



После приготовления раствора его загружают в форму прессы либо автоматически, либо вручную. После того, как матрица полностью заполнится и смесь предварительно уплотнится, излишек смеси убирают, включают первичную вибрацию, состоящую в включении двух нижних вибраторов на время 1-3 с в зависимости от влажности раствора. После просадки раствора необходимо досыпать и отравнять раствор в форме. После чего подают рукоятку "Пуансон" в направлении стрелки "Вниз" и в момент касания пуансона смеси включают вторичную вибрацию. Под действием вибрации двух нижних и двух верхних вибраторов и давления пуансона происходит окончательное уплотнение смеси. Рекомендуется в процессе уплотнения смеси на короткое время несколько раз возвращать рукоятку управления в нейтральное положение для того, чтобы усилие с которым пуансон прижимает смесь к поддону не «погасило» вибрацию, поскольку вибрация — основной фактор определяющий плотность камня. В момент соприкосновения контргак, определяющих высоту стенового камня, с верхней станиной перемещают рукоятку пригруза в нейтральное положение. В некоторых случаях необходимо на короткое время (несколько десятых долей секунды) переместить рукоятку «Пуансон» в крайнее переднее положение для «разгрузки» амортизаторов.

Нажатием рукоятки "Матрица" в направлении стрелки "Вверх" поднимают коробку матрицы вверх до момента встречи матрицы с пригрузом. Нажатием рукоятки "Пуансон" в направлении стрелки "Вверх" поднимают траверсу вверх до упора.

Съем поддона с камнями с тележки может осуществляться вручную или с помощью какого-либо грузоподъемного устройства. Разгрузка вручную осуществляется двумя рабочими подъемом поддона за его углы.

При использовании грузоподъемного устройства удаление поддона с тележки может осуществляться вилковым захватом.

Снятый поддон с камнями на основе цемента укладывается на стеллаж для вылеживания. Высота ручной укладки составляет 3-4 яруса (около 1000 мм), при механизированной укладке поддоны ставят на стеллаж в 5-6 ярусов на высоту до 1500 мм.

Далее под матрицу ставится следующий поддон и опускается форма. Пресс приходит в исходное состояние и готов к следующему циклу.

Для увеличения производительности линии целесообразно совмещать во времени отдельные операции:

- загрузку дозаторов смесителя компонентами осуществлять во время перемешивания в смесителе предыдущей порции смеси;
- при механизированном подъеме поддонов осуществлять работу на прессе во время укладки поддонов с отформованными камнями на стеллажи.

По окончании работы линии необходимо отключить насосную установку, выключить питание электрошкафа и очистить смеситель, загрузчик и пресс от остатков смеси.

Примечания:

1. Технологические параметры описанного процесса получения стеновых камней (порядок подачи компонентов в смеситель, время перемешивания смеси, время вибрации, последовательность включения вибрации и подачи пуансона) зависят от конкретных местных характеристик компонентов и должны подбираться и уточняться опытным путем.
2. Свежеотформованные камни имеют незначительную прочность и требуют осторожного обращения, исключая рывки и удары поддонов с камнями.

## УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Эксплуатацию линии по производству стеновых камней необходимо производить в соответствии с правилами пожарной безопасности, правилами работ с гидравлическим прессовым оборудованием и общими правилами на погрузочно-разгрузочные работы (ГОСТ

12.1.004-85; ГОСТ 12.1.012-78; ГОСТ 12.1.030-81; ГОСТ 12.3.009-76).

К работе на линии допускаются лица, ознакомившиеся с настоящей "Инструкцией по эксплуатации".

При работе линии не допускается нахождение посторонних предметов в зоне движения рычага загрузчика, пуансонов и матрицы. Работы по очистке линии от остатков смеси, все профилактические и ремонтные работы можно выполнять только на обесточенном оборудовании.

При выполнении ремонтных работ с матрицей или траверсой для исключения их самопроизвольного опускания, следует устанавливать упоры.

Элементы линии должны быть заземлены в соответствии с электрической схемой.

При эксплуатации следует соблюдать общие правила электробезопасности для установок с напряжением 380В.

## ТРАНСПОРТИРОВКА ЛИНИИ

Пресс может транспортироваться как в разобранном, так и в собранном виде.

Необходимо тщательно строповать пресс при транспортировании



## МОНТАЖ, ПОДГОТОВКА К ПЕРВОНАЧАЛЬНОМУ ПУСКУ И ПУСК ПРЕССА

Пресс монтируется на бетонном полу или ровной утрамбованной грунтовой площадке.

Монтаж линии начинается с установки пресса на рабочем месте и перевода его из транспортировочного в рабочее положение.

Подготовить насосную установку к пуску. Подсоединить насосную установку к гидросистеме линии рукавами высокого давления (с угольниками) в соответствии с гидравлической схемой. Залить масло. Проверить правильность вращения электродвигателя насосной установки.

Проверить давление в гидросистеме линии по манометру насосной установки.

Давление должно составлять  $5 \pm 0,2$  МПа ( $50 \pm 2$  кгс/см<sup>2</sup>)

При необходимости произвести регулировку давления.

Опробовать работу гидросистемы линии, последовательно нажимая рукоятки пульта управления. В процессе опробования поднять матрицу и траверсу в верхнее положение. Снять пакет с поддонами с пресса. Установить один поддон на стол, опустить матрицу в нижнее положение. Пресс находится в исходном состоянии. При необходимости удаления воздуха из гидросистемы, следует ослабить накидные гайки подсоединения трубопровода к гидроцилиндрам и подать в гидроцилиндры давление.

Изготовить опытную партию стеновых камней.

## ОСОБЕННОСТИ НАСТРОЙКИ И ПЕРЕНАСТРОЙКИ ПРЕССА

Линия поставляется настроенной на высоту стенового камня  $188 \pm 3$  мм, при толщине поддона 20 мм (регулируется). В случае несоответствия высоты готового камня размеру  $188 \pm 3$  мм необходимо провести настройку пуансона, перемещая упоры-контргайки. После настройки размера гайки упоров затянуть, засверлить колонны и закончить упоры.

В случае изменения толщины поддона необходимо обеспечить размер удалением или добавлением шайб равномерно под всеми точками швеллеров стола, при этом неплоскостность поверхности не должна превышать 1,5 мм.

Скорость перемещения матрицы, пуансона и загрузочного ящика может регулироваться величиной отклонения от среднего положения рукояток пульта управления (т.е. положением золотников гидрораспределителя).

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Смазку подвижных соединений производить солидолом или другой антифрикционной консистентной смазкой: - пресса через масленки - 1 раз в неделю.

Смазку прессовать через масленки до появления из смазываемых зазоров свежей смазки. Старую смазку и излишки свежей удалить, протирая узлы линии ветошью насухо для исключения налипания пыли и абразивных частиц.

Периодически проверять зазор между кронштейнами матрицы и коробкой матрицы. Зазор регулируется заменой резиновых амортизаторов или установкой дополнительных резиновых шайб.

Периодически проводить проверку затяжки всех резьбовых соединений, особенно находящихся в зоне активного воздействия вибрации. В случае необходимости провести подтяжку и контровку резьбовых соединений.

Для нормального функционирования линии необходимо после работы очистить ее от остатков смеси.

Особое внимание следует обращать на очистку матрицы, внутри которой в процессе прессования смеси под ребрами крепления пустотообразователей остаются наросты. Эти наросты оставляют на наружной поверхности камней клиновидные углубления, ухудшающие внешний вид камней и снижающих их прочность. Очистку наростов необходимо осуществлять один раз в смену.

## ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ПРЕССУ

### Материалы

В производстве строительных изделий используются три главных компонента: вяжущее, заполнитель и вода. В качестве вяжущего могут использоваться цемент или медленно твердеющий гипс, а в качестве заполнителя — пески, отсева щебеночного производства, керамзит, шлаки, золы, опилки или любые другие местные материалы, способные после смешивания с вяжущим и его схватывания создавать прочную композицию.

**ЦЕМЕНТ.** Для работы на линии цемент является наилучшим вяжущим. Цемент обладает достаточной скоростью твердения, обеспечивает высокую прочность и влагуустойчивость изделий. Это позволяет использовать изделия на основе цемента для строительства коттеджей, приусадебных строений, гаражей, малоэтажных зданий общественного и производственного назначения.

Для изготовления изделий могут применяться все типы цементов с маркой прочности от 200 до 600 кг/см<sup>2</sup>.



Минимальные затраты на цемент обеспечиваются, когда его марка прочности в 1,5...2 раза выше требуемой прочности изделий.

ГИПС. Из-за снижения прочности гипсовых изделий под влиянием влаги, гипс применяется только для изготовления стеновых камней внутренних перегородок зданий или для наружных стен в зонах с сухим климатом.

На линии могут использоваться различные типы гипсовых вяжущих (природный гипс, фосфогипс, фторангидрит, борогипс и т.п.) марок Г-2...Г-7.

По срокам начала схватывания гипсы разделяются на быстротвердеющие (начало схватывания не ранее 2 минут, конец не позднее 15 минут), нормальнотвердеющие (начало не ранее 6, конец не позднее 30 мин.) и медленнотвердеющие (начало не ранее 20 мин., конец не нормируется). Для применения на прессу наиболее предпочтительны медленнотвердеющие гипсы, которые позволяют снизить вероятность схватывания смеси в агрегатах линии раньше, чем камни будут выпрессованы из матрицы вибропресса.

По сравнению с цементом, гипс позволяет работать с меньшим количеством поддонов и стеллажей и использовать для вылеживания камней минимальную производственную плошадь.

ЗАПОЛНИТЕЛИ. В качестве заполнителей обычно используют песок, щебень, шлаки, золы, керамзит, опилки, другие инертные материалы, а также их любые комбинации. В заполнителе должны отсутствовать чрезмерное количество пыли, мягкие глинистые включения, лед и смерзшиеся глыбы. Для размораживания смерзшихся кусков заполнителя его постоянные хранилища желателно размещать в теплых зонах помещений или снабжать выходные люки бункеров с заполнителями устройствами парового подогрева. Такой подогрев способствует также более быстрому твердению бетона в холодное время года.

Заполнители обычно подразделяются на два вида: мелкие и крупные.

МЕЛКИЕ ЗАПОЛНИТЕЛИ. Имеют размер зерен от 0,01 до 2 мм. Обычный песок является наиболее широко применяемым мелким заполнителем. Небольшое содержание в песке ила, глины или суглинков допустимо при условии, что их количество не превышает 10% по весу. Отходы щебеночного производства— мелкие частицы гранита, доломита, мрамора и т.п., зола-унос, мелкая фракция шлаков также относятся к этой группе.

Мелкий заполнитель обеспечивает пластичность смеси, уменьшает количество трещин в изделиях и делает их поверхность более гладкой. Однако избыток мелкого заполнителя, и особенно его пылевидной составляющей, снижает прочность бетона.

КРУПНЫЕ ЗАПОЛНИТЕЛИ. К крупным заполнителям относятся материалы, имеющие размер зерен более 5 мм. В составе бетонной смеси крупный заполнитель необходим для создания внутри изделия пространственной рамы, от прочности которой зависит прочность изделия. Обычно недостаточная прочность изделия (при качественном вяжущем) объясняется недостатком в бетоне крупного заполнителя. Избыток крупной фракции заполнителя в смеси приводит к тому, что поверхность изделий и их грани получают пористыми и неровной формы, а при транспортировке готовых изделий увеличивается количество боя. С увеличением размеров зерен крупного заполнителя прочность изделий возрастает.

Максимальная фракция заполнителя, которая может использоваться составляет 15 мм. При увеличении размера зерен появляется вероятность их заклинивания в матрице. При этом смесь не попадает в матрицу и в камне образуются пустоты и рыхлоты.

В качестве крупного заполнителя широкое распространение получил гравий— совокупность окатанных зерен и обломков, получаемых в результате естественного разрушения и перемещения скальных горных пород. Гравий должен быть чистым, прочным и не содержать каких-либо мелких включений.

Щебень из природного камня является наиболее распространенным крупным заполнителем, получаемым в результате искусственного дробления горных пород. Не рекомендуется применять щебень из сланцев, т.к. они не обеспечивают долговечность изделий. Очень важно, чтобы в щебне не было пыли, для чего его целесообразно промывать.

К крупным заполнителям относится также большая группа различных легких заполнителей.

ЛЕГКИЕ ЗАПОЛНИТЕЛИ. Используются для изготовления стеновых камней. Бетон считается легким, если его кубический метр весит менее 1800 кг. Некоторые виды бетона, в которых использованы легкие заполнители, такие как вспученные перлит или полистирол, могут иметь очень низкий вес, но за счет потери прочности. Основными свойствами легкого бетона являются:

- малый вес изготовленных из него камней;
- высокие тепло и звукоизоляционные характеристики;
- отсутствие разрушения при забивании гвоздей;
- устойчивость к многократному чередованию замерзания и оттаивания;
- низкая усадка при высыхании и малые температурные деформации;

Легкие заполнители можно разбить на три основных группы:



- природные - вулканические (пемзы, перлиты, вулканические шлаки, туфы) и осадочного происхождения (пористые известняки, известняки-ракушечники, известковые туфы, пористые кремнеземные породы— опоки, трепелы, диатомиты);
- искусственные - отходы промышленности, используемые в качестве заполнителей без предварительной переработки (пористые шлаки черной и цветной металлургии, шлаки химических производств, топливные шлаки и золы);
- искусственные - получаемые путем специальной переработки сырьевых материалов и отходов в промышленности, обеспечивающей их поризацию. К их числу относятся керамзит и его разновидности: термолит, аглопорит, аглопоритовый гравий, шлаковая пемза, гранулированный шлак, вспученный перлит и т.п.

К легким заполнителям относятся также опилки, рубленая солома, гранулированный пенополистирол и другие дешевые материалы, используемые для уменьшения теплопроводности бетона.

ВОДА. В воде, используемой для приготовления бетона, должны отсутствовать примеси масел, кислот, сильных щелочей, органических веществ и производственных отходов. Удовлетворительной считается вода питьевого качества или вода из бытового водопровода.

Вода обеспечивает гидратацию (схватывание) цемента. Любые примеси в воде могут значительно снизить прочность бетона и вызвать нежелательное преждевременное или замедленное схватывание цемента. Кроме того, загрязненная вода может привести к образованию пятен на поверхности готового изделия. Температура воды не должна быть ниже 15 С, поскольку снижение температуры ведет к увеличению времени схватывания бетона.

ХИМИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ. В последние годы достигнут значительный прогресс в области разработки различных химических присадок к бетону. Они используются для снижения расхода цемента, увеличения скорости его схватывания, сокращения продолжительности тепловлажностной обработки изделий, придания бетону способности твердеть в зимнее время, повышения его прочности и морозостойкости.

Из добавок ускорителей твердения наиболее распространен хлористый кальций CaCl<sub>2</sub>.

Количество добавок хлористого кальция составляет 1...3% от массы цемента. Эти добавки повышают прочность бетона в возрасте 3 суток в 2...4 раза, а через 28 суток прочность оказывается такой же, как и у бетона без добавок. Хлористый кальций применяется как в сухом виде, так и в растворе.

В сухом виде он добавляется в заполнитель, в растворе вносится в предназначенную для приготовления смеси воду с сохранением суммарного количества воды в смеси. Добавление CaCl<sub>2</sub> несколько увеличивает стоимость исходных материалов, однако за счет более быстрого набора прочности обеспечивает изготовителю строительных изделий экономию энергии на обогрев помещения для их вылеживания перед отгрузкой заказчику, значительно превышающую расходы на хлористый кальций, а также уменьшает количество боя изделий при транспортировке.

Большой положительный эффект в производстве бетонных изделий дает использование воздухововлекающих добавок: древесной опыленной смолы СДО нейтрализованной воздухововлекающей смолой СНВ, теплового пекового клея (КТП), сульфитно-дрожжевой бражки (СДБ). Воздухововлекающие добавки улучшают подвижность смеси при заполнении матрицы вибропресса, повышая этим качество поверхности изделий и уменьшая количество боя. Главным достоинством воздухововлекающих добавок является увеличение морозостойкости бетона. Эффект повышения морозостойкости объясняется насыщением пузырьками воздуха пор бетона, что уменьшает проникновение в них воды и препятствует возникновению разрушающих напряжений в бетоне при замерзании капиллярной воды за счет демпфирующего сжатия пузырьков воздуха.

Воздухововлечение несколько снижает прочность бетона, поэтому не следует вводить в него большое количество воздухововлекающей добавки. Например, количество СДБ, вводимой в бетонную смесь, составляет 0,15...0,25% от массы цемента в пересчете на сухое вещество бражки. Оптимальное количество других добавок не превышает 1% от массы цемента и уточняется экспериментально.

Применение химических добавок к бетону при изготовлении строительных изделий является желательным, но не обязательным фактором. При изготовлении стеновых камней химические добавки, как правило, не применяются, т.к. стены обычно не подвергаются длительному, обильному воздействию воды и, кроме того, часто защищены слоем штукатурки.

Поэтому та морозостойкость стеновых камней, которая достигается при их изготовлении по обычным, распространенным рецептурам (в том числе и по рецептурам, приведенным ниже) вполне достаточна для всех климатических зон СНГ.



## Подбор состава бетонной смеси Общие рекомендации

Изготовитель должен творчески подойти к вопросу подбора бетонной смеси и самостоятельно найти ее оптимальный состав, руководствуясь приведенными ниже рекомендациями и готовыми рецептами. Процесс поиска оптимального состава не является сложным и не требует особой квалификации. В его основе лежит перебор различных комбинаций имеющихся в распоряжении изготовителя компонентов и испытания изготовленных из них образцов изделий. Этот этап занимает обычно около одного-двух месяцев. По истечении этого времени изготовители изделий начинают достаточно уверенно ориентироваться в деталях производства и потребностях местного строительного рынка.

На основании большого опыта и наблюдений за работой других аналогичных вибропрессующих линий, в том числе и зарубежных, можно утверждать, что качество получаемых на них изделий зависит на 70% от качества смеси и на 30% от умения оператора, работающего за пультом управления вибропрессом.

*Каким же требованиям должна отвечать бетонная смесь?*

Во-первых, изготовленные из смеси камни должны иметь необходимую прочность. Этот параметр зависит от количества введенного в смесь вяжущего и соотношения между собой мелкой и крупной фракции заполнителя. Во-вторых, смесь должна хорошо формоваться в матрице, что зависит от ее влажности и опять от соотношения мелкой и крупной фракции. Смесь должна быть в меру сыпучей для быстрого и полного заполнения матрицы и в меру липкой для удержания формы изделия после его выпрессовки из матрицы.

В связи с тем, что для получения необходимой прочности изделий смесь должна содержать вполне определенное количество вяжущего (например, при изготовлении стеновых камней количество цемента марки 400 обычно составляет 200...230 кг на один кубический метр смеси), изготовитель не может в широких пределах влиять на смесь меняя содержание вяжущего. В его распоряжении остается только подбор правильного соотношения мелкой и крупной фракции заполнителя и количества воды.

В процессе этого подбора изготовитель может столкнуться с рядом противоречий. Например, сочетание мелкого и крупного заполнителя, которое позволяет достичь максимальной прочности, может привести к слишком грубой структуре и неровной поверхности изделий, что затруднит их реализацию, а состав смеси, который обеспечивает наивысшие теплоизоляционные свойства, может не обеспечивать наилучшие прочностные характеристики изделий.

Такие противоречия изготовитель должен разрешать самостоятельно.

Соотношение мелкого и крупного заполнителя, пропорция между заполнителем и вяжущим обычно являются компромиссом, которым изготовитель обеспечивает наиболее важные для него характеристики изделий в ущерб каких-либо другим характеристикам, с его точки зрения второстепенных. Один изготовитель в качестве главной характеристики может выбрать прочность, а другой — товарный вид изделия или его теплозащитные свойства.

Высокое качество изделий, получаемых на зарубежных линиях объясняется в основном просеиванием и правильным подбором фракций заполнителя, их точным дозированием с помощью автоматических весовых дозаторов, постоянного автоматического измерения влажности компонентов и ее учета компьютерами при дозировании воды. Такие автоматизированные бетонные узлы стоят очень дорого и практически недоступны для потребителей в СНГ.

После выбора общего состава смеси, определяемого стоимостью компонентов и близостью расположения их источников, изготовитель обычно осуществляет уточнение процентного содержания каждого компонента, добываясь необходимых характеристик изделий. Точное количество каждого компонента может быть установлено только опытным путем с помощью изготовления и лабораторных испытаний пробных партий изделий. Предварительная оценка прочности смеси может быть сделана без лабораторных испытаний: если внешний вид поверхностей и ребер изделий является удовлетворительным и при этом у изделий через 2...3 суток ребра и углы не обламываются от слабых ударов, можно считать, что состав смеси подобран правильно.

*Влияние крупного заполнителя.*

Вообще говоря, чем крупнее заполнитель, тем выше прочность изделия. Крупный заполнитель образует внутри изделия жесткий пространственный скелет, который воспринимает основные эксплуатационные нагрузки изделия. Крупный заполнитель повышает прочность изделия на сжатие, увеличивает его долговечность, уменьшает ползучесть, усадку и расход цемента. Однако все эти положительные свойства крупного заполнителя могут проявиться только в том случае, если в смеси присутствует достаточное количество мелких частиц, роль которых заключается в заполнении пространства между крупными зернами и исключении их взаимного сдвига при сжатии изделия.

Максимальную прочность бетона при заданном количестве вяжущего обеспечивает такой состав заполнителя, при котором крупные зерна заполняют весь объем изделия и касаются друг друга, между крупными зернами,



контактируя с ними и друг с другом, располагаются зерна чуть меньшего размера, оставшееся пространство заполнено еще более мелкими частицами и т.д. до полного заполнения всего объема изделия.

На практике такой идеальный состав получать трудно и необязательно. Достаточно обеспечить наличие в смеси двух основных фракций: крупной, размером 5...15 мм и мелкой размером от пыли до 2 мм. Содержание крупной фракции должно составлять 30-60%. В случае использования материала, содержащего меньшее количество крупных зерен, требуется большее количество цемента или гипса, т.к. увеличивается общая цементируемая площадь заполнителя.

#### *Недостаток в смеси мелкого заполнителя.*

Если при выпрессовке из матрицы в изделиях появляются большие трещины, то вероятнее всего это происходит из-за недостатка мелких частиц в мелком заполнителе. Недостаток мелких частиц может объясняться, например, вымыванием большого количества очень мелкого песка при промывании мелкого заполнителя.

Смесь, имеющая недостаток мелких частиц, менее пластична, склонна образовывать трещины, плохо слипается и формируется. Недостаток мелких частиц может быть устранен добавлением в смесь небольшого количества мелкого песка, каменной пыли или увеличением содержания воздухововлекающих добавок. При этом следует учитывать, что избыток в смеси очень мелких частиц и пыли приводит к потере прочности изделия или к увеличению его себестоимости за счет вынужденного увеличения количества вяжущего (до 20...40%), необходимого для достижения заданной прочности изделий.

Необходимость в увеличении содержания вяжущего объясняется следующим. Для получения прочного бетона вяжущее должно покрыть тонким слоем каждую частицу заполнителя. В процессе схватывания бетона покрытые вяжущим частицы срастаются друг с другом и образуется прочное монолитное изделие. Если мелкой фракции слишком много и, кроме того, в ее составе много пыли, то общая площадь частиц заполнителя становится настолько велика, что обычной дозы цемента не хватает на обволакивание всех частиц заполнителя. В бетоне появляются участки не содержащие цемента и прочность изделия снижается.

#### *Количество воды в смеси*

При изготовлении изделий методом вибропрессования бетонная смесь требует гораздо меньше воды, чем при обычной заливке бетона в формы. Известно, что слишком большое количество воды в бетоне уменьшает его прочность. Для полного прохождения реакции схватывания достаточно всего 15...20% воды от массы цемента и 40...60% от массы гипса.

Бетонная смесь с таким содержанием воды является почти сухой. Метод вибропрессования позволяет применять смеси с минимальным количеством воды, так как заполнение матрицы происходит за счет вибрации и давления на смесь, а не за счет текучести смеси, как в обычном жидком бетоне. Фактически вибропрессование является индустриальным вариантом

детской песочницы, в которой с помощью уплотнения влажного песка в игрушечной форме получаются "пирожки". Влажность бетонной смеси и ее липкость должны быть примерно такими же, как у песка в детской песочнице.

При перемешивании недостаточно влажной смеси частицы вяжущего плохо прилипают к частицам заполнителя, отформованные из слишком сухой смеси изделия осыпаются при выпрессовке из матрицы или в них появляются трещины. Избыток воды также оказывает отрицательное воздействие на процесс изготовления изделий. Переувлажненная смесь становится слишком липкой. Это затрудняет заполнение матрицы вибропресса и вызывает разрушение верхней плоскости отформованных изделий из-за прилипания смеси к пуансону при его подъеме. Кроме того, выпрессованные изделия оплывают на поддоне, приобретая бочкообразную форму и теряя точность размеров.

При изготовлении стеновых камней оптимальным является такое количество воды в смеси, при котором поверхность выпрессованных из матрицы камней имеет сухой вид, но при перемещении поддонов от стола вибропресса к стеллажу накопителя в изделиях не появляются трещины.

Опытные операторы обычно легко оценивают качество смеси для всех изделий визуально, по ее внешнему виду в работающем смесителе. При освоении оператор смесителя может останавливать его для оценки влажности смеси на ощупь, путем сильного сжатия ее в руке. Если при этом получается не рассыпающийся плотный комок без выступающей влаги и при затирании его поверхности каким-либо гладким металлическим предметом получается гладкая, блестящая, влажная поверхность, то количество воды подобрано правильно.

Продолжительность перемешивания смеси.

Перемешивание смеси играет важную роль в получении прочного бетона. Цель перемешивания состоит в покрытии каждой частицы заполнителя тонкой пленкой вяжущего. Время перемешивания смеси на смесителе линии не должно быть меньше 1 минуты.



## *Испытания бетонной смеси на стадии ее подбора.*

Точные и окончательные результаты подбора смеси могут быть получены только лабораторным путем. Исследования образцов бетонной смеси осуществляются лабораториями испытаний строительных материалов, которыми оснащены практически все средние и крупные бетонные узлы и заводы.

Объем и методы лабораторных испытаний бетонной смеси подробно описаны в следующих Государственных стандартах:

- ГОСТ 10181.0-81 “Смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний”.
- ГОСТ 12730.1-78 “Бетоны. Метод определения плотности”.
- ГОСТ 12730.2-78 “Бетоны. Метод определения влажности”.
- ГОСТ 10060-87 “Бетоны. Методы определения морозостойкости”.
- ГОСТ 8462-85 “Материалы стеновые. Методы определения прочности при сжатии и изгибе”.

## *Изготовление изделий.*

Изготовление изделий на прессу осуществляется в соответствии с разделом “Описание работы линии”. Здесь можно лишь добавить, что при всех возникающих проблемах в процессе изготовления изделий (например, при плохом заполнении матрицы смесью или при появлении трещин после выпрессовки изделий из матрицы) операторы должны пробовать различные рецепты приготовления смеси и различные комбинации работы вибратора, менять время и моменты его включения.

Готовые изделия подвергаются вылеживанию на поддонах в течение 2..3 часов для изделий на гипсе и от 1-х (при температуре +15...+45 С) до 2-х суток (при температуре +5 ...+10 С) для изделий на цементе. За это время изделия набирают 30...50% будущей марочной прочности. Их нельзя снимать с поддонов, подвергать сотрясениям и ударам. Значительное ускорение твердения цементных изделий обеспечивает тепловлажностная обработка, в результате которой скорость взаимодействия цемента с водой возрастает и прочность бетона в начальные сроки увеличивается. В качестве теплоносителя применяют пар или паровоздушную смесь с температурой +60...+90 С. Прочность цементных изделий после пропаривания в течение 10...14 часов достигает 70...80% марочной. Освободившиеся поддоны очищают от остатков бетона и складывают в кассеты.

Готовые изделия бережно, не допуская скалывания кромок, укладывают штабелями на транспортировочные деревянные поддоны, предназначенные для их дальнейшего транспортирования с помощью автомобильных виловых погрузчиков или подъемных кранов. Удобный штабель имеет размеры примерно 1м x 1м x 1м. Например, стеновые пустотелые или полнотелые камни укладывают в 5...6 слоев по 12 камней в слое.

Уложенные на поддоны штабели готовых изделий отправляют на закрытый склад или под навес для дальнейшего созревания и набора отпускной прочности в течение 5...10 суток.

Во время вылеживания на поддонах и при дальнейшем хранении на складе необходимо не допускать преждевременного высыхания изделий, которое может наблюдаться летом под действием прямых солнечных лучей или в ведренную сухую погоду, особенно в районах с сухим климатом. С этой целью изделия периодически увлажняют путем умеренного полива мелко распыленной водой, не допуская размывания бетона и вымывания из него цемента.

Увлажнение осуществляют только при наличии следов высыхания. Преждевременное высыхание приводит к прекращению реакции гидратации цемента из-за отсутствия воды в бетоне и к резкому уменьшению прочности изделия. Увлажнение начинают не ранее 10 часов с момента изготовления изделий и продолжают в течение 5...10 первых суток.

Отправку изделий потребителю осуществляют не снимая их с транспортировочных поддонов. Исключение составляют лишь полнотелые стеновые камни, если они имеют марку не ниже 100. В этом случае они могут без разрушения транспортироваться в самосвалах навалом и выгружаться опрокидыванием кузова.



## ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.

- Изготовитель несет ответственность за качество оборудования и предоставление услуг.
- Право собственности на товар переходит к Заказчику с момента отгрузки оборудования со склада Изготовителя.
- **Изготовитель предоставляет гарантию на изготовленное оборудование на срок 6 месяцев** при соблюдении Заказчиком правил эксплуатации, ГОСТов, СНИП, технических норм и правил, других Актов по данному виду Оборудования. Гарантия не предоставляется на детали, подверженные естественному износу, истиранию, расходные материалы, а также на детали, срок службы которых меньше гарантийного срока (ножи, колосники, молотки, футеровочные плиты, клиновые ремни, подшипники и т.д.).
- Право собственности на оборудование, а также риски случайного повреждения или случайной гибели оборудования переходят к Покупателю с момента отгрузки оборудования со склада Изготовителя.
- Заказчик несет ответственность за обращение с оборудованием для предупреждения его выхода из строя, травматизма, несчастных случаев. Изготовитель не несет ответственности за неправильную эксплуатацию оборудования, умышленную порчу, а также недопустимые параметры на входе электрических сетей (обрыв фазы, нулевого провода, ненормальное напряжение и т.д.). Изготовитель не несет ответственности за эксплуатацию оборудования с перегрузкой или в режимах, близких к аварийным.
- В случае обнаружения выхода из строя оборудования, Заказчик в трехдневный срок ставит в известность Изготовителя любыми доступными средствами, после чего последний в течении 5 (пять) календарных дней обязан принять вышедшее из строя оборудование на ремонт и составить Акт. Ремонт осуществляется только в цеху Изготовителя. В гарантийное обслуживание не входит доставка оборудования на ремонт к Изготовителю.
- Если запасные части, необходимые для проведения гарантийного или другого ремонта, находятся в наличии на складе Изготовителя, то срок такого ремонта составляет до 14 дней с момента поступления оборудования к Изготовителю (составления Акта). В случае, если запасные части, необходимые для проведения гарантийного или другого ремонта, отсутствуют на складе Изготовителя, то срок такого ремонта составляет до 3 месяцев с момента поступления оборудования к Изготовителю.
- Ни при каких обстоятельствах Изготовитель не несет перед Заказчиком либо третьими лицами ответственности за ущерб, убытки или расходы, понесенные Заказчиком в период ремонта оборудования, включая упущенную либо недополученную прибыль.

### *Гарантия не распространяется на ...*

- Комплектующие или изделия, имеющие следы механических, термических и электрических повреждений (в т.ч. и скрытые), интенсивного износа или небрежной эксплуатации, кустарной пайки, нарушение пломб производителя или иные признаки попыток самостоятельного ремонта и вскрытия;
- Изделия, поврежденные или вышедшие из строя в результате использования не в соответствии с инструкциями пользователя, нарушения условий эксплуатации, транспортировки или хранения;
- Комплектующие или изделия с различными надписями не заводского характера, а также с удаленной либо частично нарушенной заводской маркировкой;
- Повреждения комплектующих и изделий, вызванные несоответствием Государственным стандартам параметров питающих сетей и другими внешними факторами (климатическими и иными);
- Повреждения комплектующих или изделий, вызванные использованием нестандартных запчастей и расходных материалов, чистящих, смазочных материалов.
- Повреждения, вызванные несоблюдением сроков и периода технического обслуживания, если оно необходимо для данного изделия (заливка масел, смазка подшипников, втулок, валов, периодическая очистка оборудования и т.д.);
- При несоблюдении сроков планово-предупредительных работ, техосмотров, межсервисного обслуживания;
- Повреждения комплектующих или изделий, вызванные непрофессиональными действиями обслуживаемого персонала;
- Расходные материалы (все виды масел, смазочных материалов, автоматы, подшипники, кабель, футеровка, молотки, скребки, лопатки, лопасти, ролики, втулки и т.д.).
- Профилактическое обслуживание – не является гарантийным ремонтом и не продлевает гарантийный срок.
- Неисправные запасные части являются собственностью сервисного центра и возврату не подлежат.

## Электрическая схема<sup>1</sup>

**ВНИМАНИЕ!** Установку необходимо подключать через устройство защитного подключения. Необходима установка защитного автомата, отсечка которого выбирается исходя из мощности двигателя! Коммутации электрооборудования осуществлять магнитным пускателем, выбираемым исходя из мощности двигателя (в комплект поставки не входят).

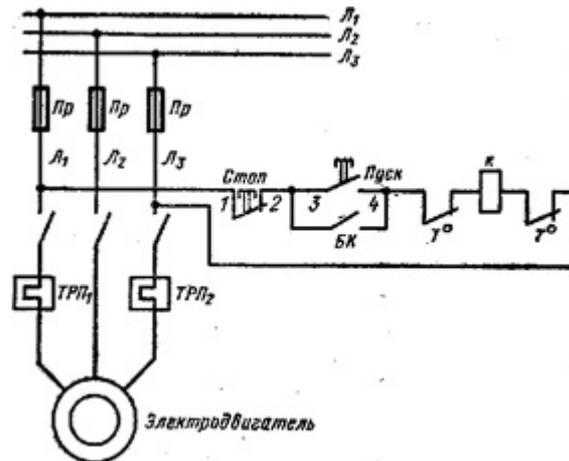


Рис. 1 – Схема запуска дробилки молотковой

Схема включения неперевосимого магнитного пускателя показана на рис. 1. Главные (линейные) контакты Л включаются в рассечку проводов, питающих двигатель. В проводах двух фаз включаются также нагревательные элементы тепловых реле ТРП1 и ТРП2. Катушка электромагнита К подключается к сети через размыкающие контакты тепловых реле Т° и кнопки управления. При нажатии кнопки Пуск напряжение на катушку подается через замкнутые контакты 1 — 2 кнопки Стоп и замкнутые контакты тепловых реле Т°. После притяжения якоря электромагнита замыкается блок-контакт БК, шунтирующий контакты 3 — 4 кнопки Пуск. Это дает возможность отпустить пусковую кнопку. Для отключения пускателя нажимается кнопка Стоп. При перегрузке двигателя срабатывают тепловые реле, которые разрывают цепь катушки К. Якорь электромагнита отпадает. Происходит отключение пускателя.

Электрический шкаф должен быть оснащен устройствами, защищающими электродвигатель от следующих нештатных ситуаций (автомат, УЗО, УЗДР):

- ✓ неверный порядок следования фаз;
- ✓ обрыв фазы;
- ✓ выход напряжения за установленные пределы;
- ✓ перекос напряжения;
- ✓ перекос по току потребления;
- ✓ превышение номинального тока потребления;
- ✓ перегрев обмотки статора электродвигателя или защищаемого объекта;
- ✓ повышенная утечка изоляции.

<sup>1</sup> Электрический шкаф с собранной электрической схемой в комплект поставки не входит. Поставляется по заказу!



## АКТ ПРИЕМКИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Данное оборудование \_\_\_\_\_ изготовлено в соответствии с чертежами и технической документацией. Испытано в установленном режиме под нагрузкой и признан годным в эксплуатацию.

Дата выпуска

Дата испытания

Замечания при испытаниях:

### Адрес изготовителя:

ФЛ-П Величко С.В.,  
86128, Украина, г. Макеевка Донецкой области, ул. Техническая, 52  
Тел.: +38 050 557 31 60 (пн.-пт.: 9.00-17.00)  
e-mail: [380505573160@mail.ru](mailto:380505573160@mail.ru); <http://plant.at.ua>  
skype: plant.at.ua; icq: 344092915

С уважением,  
Величко С.В. \_\_\_\_\_