

## ПРЕССОВАНИЕ многослойных печатных плат

Набранный и зафиксированный пакет нужно спрессовать. Для прессования мы предлагаем несколько систем от фирмы Cedal Equipment, обладающих разной производительностью.

**Прессование единичных плат и малых партий:** до 36 заготовок в смену.

Для прессования малых партий плат, в том числе и многослойных гибких плат мы предлагаем однопроёмный вакуумный пресс с электрическим нагревом Cedal Equipment **Mono**lamination Press MLP20. Один такой пресс расположен на производстве фирмы «Таберу» (торговая марка «TePro») и, работая с 2004 года, прекрасно зарекомендовал себя простотой использования и надёжностью.



**Принцип работы.** Прессуемый пакет загружается на специальную каретку, выдвигаемую из верхней части пресса. После загрузки оператор нажимает кнопку «Старт» и каретка задвигается в пресс, образуя с верхней неподвижной плитой вакуумную камеру. Давление, необходимое для прессования, подаётся на каретку снизу, а температура создаётся нагревателями, расположенными внутри плит. В начале цикла, когда температура в камере только растёт, плиты пресса сжимаются с малым усилием. Одновременно, насос создаёт вакуум в камере пресса. После дегазации камеры и достижения определённой температуры управляющий компьютер подаёт полное усилие прессования. После окончания цикла прессования каретка с заготовкой выдвигается из пресса. Оператор может снимать её и загружать новую заготовку.

**Температура.** Равномерность поддержания температуры в камере пресса достигает +/- 3°C за счёт оптимального расположения электрических нагревателей и измерительных термодатчиков в горячих плитах. Система нагрева обладает, благодаря своей конструкции малой инерционностью,

что даёт возможность быстрее нагревать и охлаждать плиты пресса.

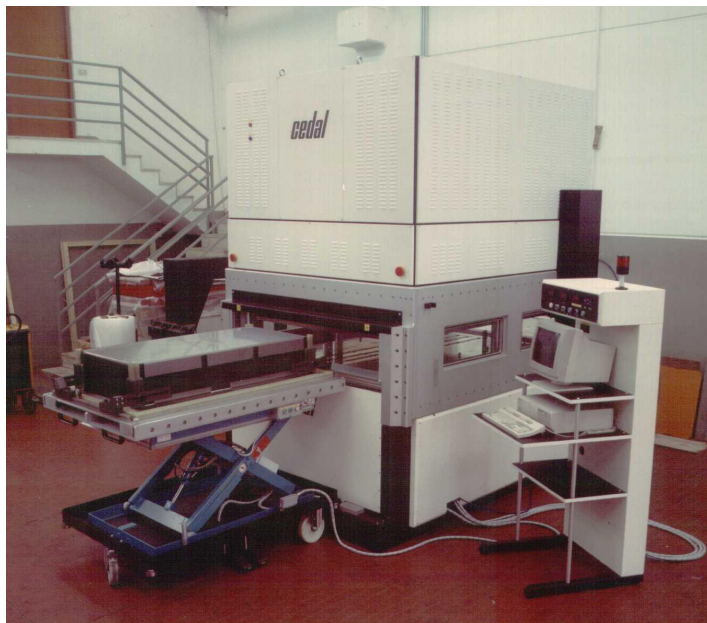
**Вакуум.** Специальный насос обеспечивает высокое качество вакуума, необходимого для полной дегазации камеры и для предотвращения возникновения воздушных пузырей в прессуемом пакете.

**Давление.** Давление, прилагаемое к прессуемому пакету создаётся не гидравлическими или механическими системами как в обычных прессах, а воздушной подушкой. Примерно такой же как в автомобилях, но только поменьше. Особо прочный материал подушки позволяет создавать давление до 20 кг/см<sup>2</sup>, а конструкция всей системы прижимает и обеспечивает постоянную параллельность верхней и нижней плиты.

**Управление.** Всё управление прессом автоматизировано и производится от встроенного микроконтроллера.

Единственные операции, производимые вручную – это загрузка и разгрузка заготовок и нажатие кнопок «Старт». В случае необходимости, например, при отработке параметров работы, пресс можно перевести в режим ручного или пошагового управления.

## Прессование серийных и массовых партий многослойных печатных плат



Для прессования средних и больших партий печатных плат мы предлагаем прессовое оборудование с системой нагрева ADARA. Суть этой системы заключена в том, что для разогрева пакета используется тепло, выделяемое медной фольгой при пропускании через неё электрического тока (эффект Джоуля).

**О системе ADARA.**

Благодаря тому, что фольга распределена по всему прессуемому пакету, нагрев по всей его толщине производится очень равномерно, а благодаря малой инертности фольги можно точно изменять температуру в пакете. Размещая термодатчики в нагреваемом пакете можно точно отслеживать реальную температуру внутри него. Благодаря равномерности прогрева прессуемого пакета, нет необходимости перегревать внешние части пакета для того, чтобы температура в середине оказалась достаточной для полимеризации смолы, а следовательно, в одном проёме установки можно прессовать пакеты с толщиной до 260 мм. В обычных же системах довольно затруднительно прессовать в одном проёме пакеты толще 30 мм, что приводит к использованию громоздких и энергоёмких

многоступенчатых прессов. Для построения и загрузки в пресс тяжёлого пакета используется специальное приспособление показанное на рисунке (грузовая платформа). Источник питания (расположен в верхней части пресса) можно, при желании, разместить рядом с прессом сбоку. При использовании системы нагрева ADARA требуется соблюдение

минимальной толщины пакета заготовок (для каждой модели она разная). Для серийного и массового производства это не критично, но в случае единичного или мелкосерийного производства такое ограничение замедляет цикл изготовления плат, поскольку изготовитель вынужден комбинировать несколько мелких заказов и ждать когда наберётся нужная толщина пакета. Для решения этой проблемы был разработан пресс Multipress 100 с комбинированной системой нагрева.

### Прессы системы ADARA.

*Multipress 100.* Самым младшим представителем прессов с системой нагрева ADARA является Multipress 100. Это недавняя разработка фирмы Cedal Equipment, но, несмотря на свою новизну, установка хорошо продаётся. Очень интересная особенность прессы заключается в том, что в нём совмещены две системы нагрева пакета: обычная, горячими плитами, и система электрического нагрева ADARA. Для малых объёмов загрузки используется обычная система нагрева, а при достижении минимально возможной для использования разогрева пакета током, протекающим через медную фольгу толщины пакета используется система ADARA. Это делает установку чрезвычайно гибкой в использовании.

Indupress 52, 57, 48D, 73, 73H. Для больших объёмов разработан целый ряд прессов с системой ADARA. Они отличаются максимальной толщиной пакета и максимальным размером заготовки. Самый маленький пресс модели 52 работает с заготовками 720 x 620 мм, собранными в пакет толщиной от 55 до 160 мм. Модель 48D работает с вдвое большими заготовками и большей толщиной пакета. Модель 73H работает с вдвое большими по сравнению с моделью 48D (вчетверо большими по сравнению с моделью 52) заготовками и ещё большей толщиной пакета. Скорее, модель 73H больше подходит для изготовления ламинатов.

### СРАВНЕНИЕ ОБЫЧНЫХ ПРЕССОВ И ПРЕССОВ С СИСТЕМОЙ НАГРЕВА ADARA

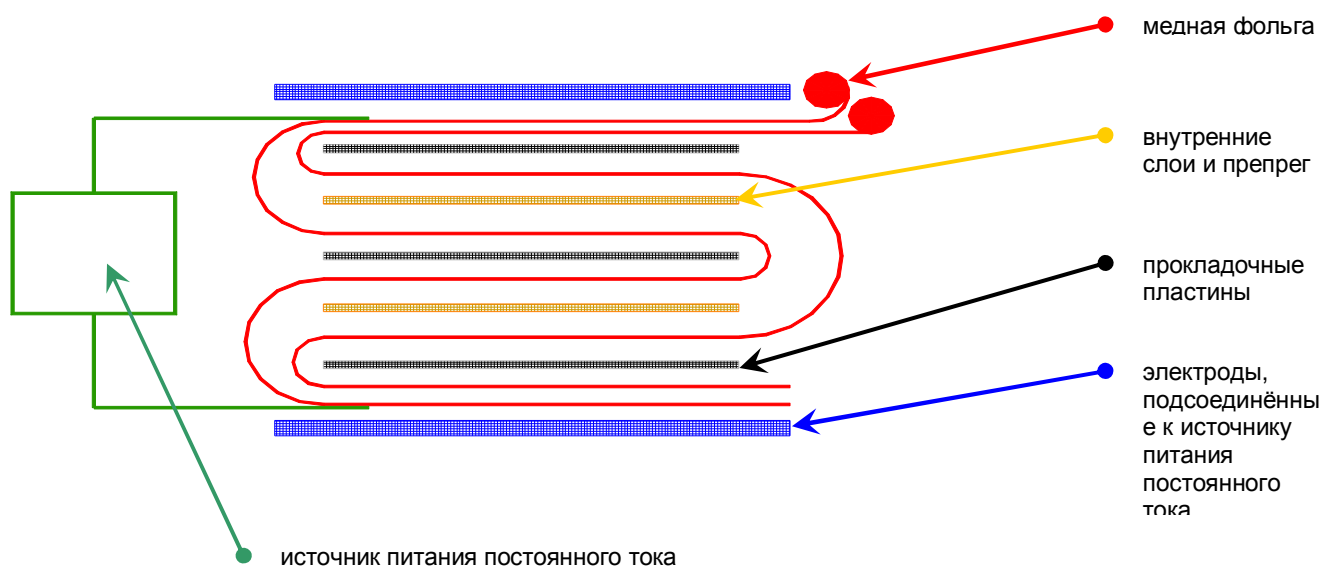
	Обычный пресс	Пресс с системой нагрева ADARA
Толщина пакета в одном проёме	Не более 30 мм	До 260 мм
Неравномерность температуры по толщине пакета	До 80С	Не более 30С
Энергопотребление при равной производительности	300 кВт	50 кВт

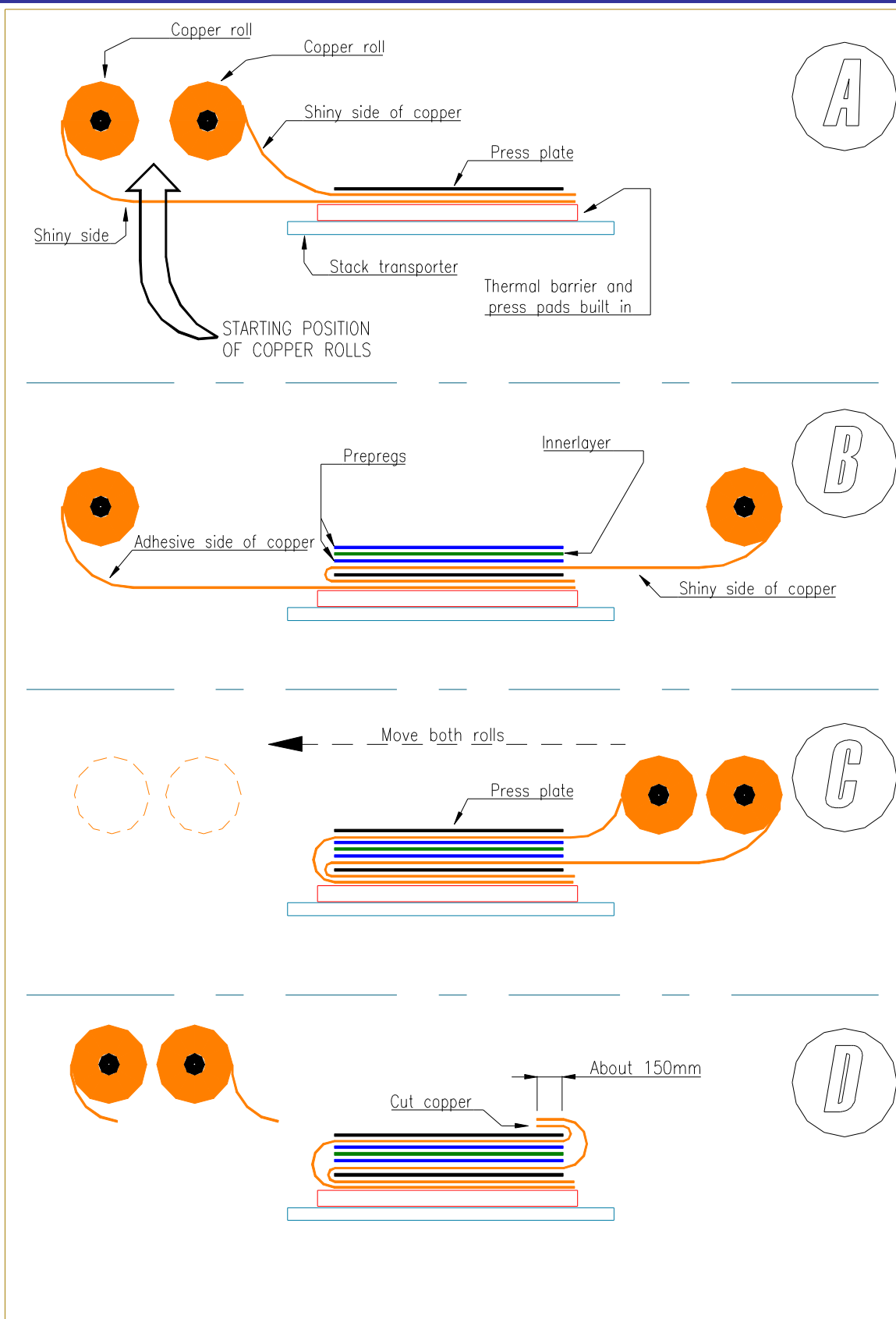
### ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРЕССОВ

**Установки построения пакета.** Для набора пакета в пресс ADARA и для загрузки в пресс тяжёлого пакета разработаны специальные установки построения пакетов. Для каждой модели прессы требуется своя установка. Они отличаются по размерам и по степени механизации процесса.

**Холодные прессы.** Для увеличения производительности прессы остужать спрессованный пакет можно не в прессе ADARA, а в специальном «холодном» прессе. Остужение пакета под давлением значительно уменьшает коробление спрессованных заготовок. Для каждой модели прессы требуется своя установка. Они отличаются по размерам.

### СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ПАКЕТА В ПРЕССЕ ADARA





**СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВАКУУМНЫХ ПРЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ФИРМЫ Cedal Equipment**

Оборудование	Monolamination MLP20	Multipress 100	Indupress 52	Indupress 48D D=две дверки	Indupress 73H/73HD D=две дверки
Система нагрева	Обычная	Обычная или ADARA	ADARA	ADARA	ADARA
Минимальный размер заготовки	--	400 x 300 мм	--	--	--
Максимальный размер заготовки	640 x 610 мм	680 x 600 мм	720 x 620 мм	1080 x 720 мм	1370 x 1100 мм
Толщина пакета	До 20 мм (3 x 1,6 мм)	До 55 мм (12x1,6 мм)	55-160 мм (55 x 1,6 мм)	150-195 мм (60 x 1,6 мм)	210-260 мм (60-90 x 1,6 мм)
Максимальное усилие сжатия	52 т при 10 бар	52 т при 10 бар	52 т при 10 бар	130 т при 10 бар	220 т при 10 бар
Скорость роста температуры	До 25°С/мин	--	До 15°С/мин	До 10°С/мин	До 10°С/мин
Вакуум	< - 900 мбар	< - 900 мбар	< - 900 мбар	< - 900 мбар	< - 900 мбар
Производительность вакуумного насоса	--	--	40 м <sup>3</sup> /час	60 м <sup>3</sup> /час	60 м <sup>3</sup> /час
Максимальная рабочая температура	250°С (600°С)	220°С (300°С)	240°С (320°С)	200°С (320°С)	200°С (350°С)
Потребляемая мощность	25 КВА	14,4 КВА	65 КВА	160 КВА	280 КВА
Максимальный ток в пакете	--	--	825 А, DC	1650 А, DC	1650 А, DC
Максимальное напряжение в пакете	--	--	85 В, DC	120 В, DC	160 В, DC
Давление воздуха	8-10 бар	6-10 бар	6-10 бар	6-10 бар	6-10 бар
Потребление воздуха	25 л на цикл	60 л на цикл	520 л на цикл	910 л на цикл	2200 л на цикл
Электропитание	380 В, 3 фазы + земля	380 В, 3 фазы + земля	380 В, 3 фазы + земля	380 В, 3 фазы + земля	380 В, 3 фазы + земля
Вес (пресс + источник питания)	3500 кг	4000 кг	5450 кг + 1200 кг	9500 кг + 2000 кг	16000 кг + 2500 кг
Требуемое удельное давление на пол	--	1300 кг/м <sup>2</sup>	3150 кг/м <sup>2</sup>	2900 кг/м <sup>2</sup>	3500 кг/м <sup>2</sup>
Требуемая высота потолка	--	--	4 м	4 м	4 м
Габариты	2300 x 1250 x 1250 мм	1700 x 1100 x 1500 мм	1420 x 1220 x 2940 мм	2410 x 1600 x 2980 мм	2790 x 1880 x 3150 мм
Опции	--	--	Холодный пресс; Машина построения пакета.	Холодный пресс; Машина построения пакета	Холодный пресс; Машина построения пакета
					