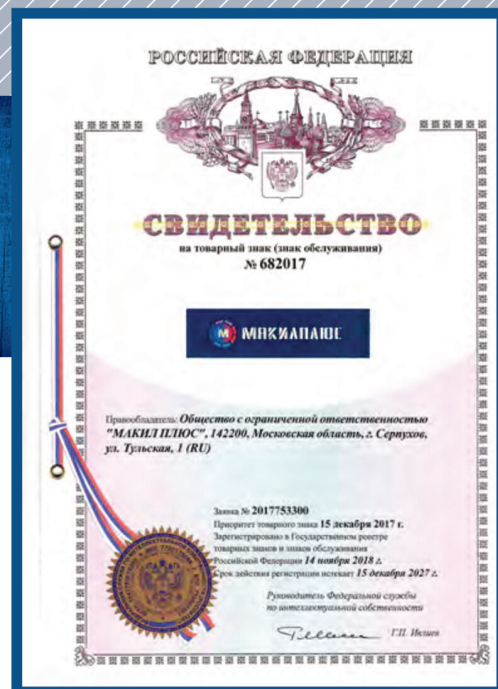


# Макил Плюс

[www.makilplus.ru](http://www.makilplus.ru)

Общество с ограниченной ответственностью «Макил Плюс»

Российский производитель сушильных камер теплогенераторов и оборудования для сушки древесины



## КАТАЛОГ



142200, Московская область,  
г. Серпухов, ул. Тульская, 1,  
e-mail: [info@makilplus.ru](mailto:info@makilplus.ru)



+7 (4967) 76-26-18

8-926-176-94-93  
8-926-789-44-98  
8-925-012-93-28



# СУШИЛЬНАЯ КАМЕРА СКД

## на древесных отходах с теплогенератором УВН

Сушильная камера предназначена для сушки пиломатериалов одноразовой загрузкой, равной 10, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 100 м<sup>3</sup> (в условном пиломатериале) с автоматическим управлением, автономным теплоснабжением от теплогенератора УВН. Теплоносителем является нагретый воздух, который подаётся в сушильную камеру от теплогенератора вентилятором.



Сушильная камера представляет собой модульно-сборную стальную конструкцию с возможностью перемещения. Каркас состоит из профильных элементов, покрытых после сборки двумя слоями термостойкой краски на битумно-полимерной основе «Аутокрин-177». В качестве стеновых и кровельных элементов используются сэндвич-панели с базальтовым наполнением плотностью 100 кг/м<sup>3</sup>. Стеновые и кровельные панели имеют обкладки. Наружные обкладки панелей покрыты полиэфирной эмалью. Класс огнестойкости панелей EI 60, что соответствует для стен I степени огнестойкости зданий, внутренняя обкладка – алюмоцинк. Модульная конструкция позволяет стыковать дополнительные модули, что расширяет возможности создания комплекса и существенно снижает стоимость модернизированного комплекса. Ворота камеры – герметичные откатные на рейке с использованием механизма подъёма-отката. Между камерой и топочным отсеком, где размещается теплогенератор УВН, имеется дверь для обслуживания камеры во время цикла сушки.

В камере СКД установлены термозащищённые осевые реверсивные вентиляторы компании SIEMENS, обеспечивающие оптимально необходимую скорость перемещения воздуха через штабеля пиломатериалов. Вентиляционная система подачи и распределения теплоноси-

### СКД - 50 м<sup>3</sup>

теля состоит из нагнетающего вентилятора, осевых реверсивных вентиляторов, закреплённых на раме над фальшпотолком, системы приточно-вытяжных воздуховодов.

Топливом для теплоагрегата служат отходы деревообработки (опилки, кора, срезки и др.) Предварительное измельчение, сортировка и другая подготовка топлива не требуются. Топливо может подаваться в топку в смешанном виде, даже с высокой степенью влажности (до 65%) без предварительной подсушки.

Установка проста в обслуживании и надёжна в работе, позволяет утилизировать отходы и снижать себестоимость сушки пиломатериалов. Загрузка – ручная.

Автоматическая система управления «Logika» (Италия) для сушки древесины изготовлена из модулей контроллера. В составе системы имеются 6 датчиков влажности пиломатериалов, 2 датчика температуры, 2 датчика равновесной влажности. Программное обеспечение системы позволяет осуществлять сушку различных пород и сортов древесины (ель, сосна,







дуб, берёза, лиственница). Контроль и управление работой оборудования осуществляется системой автоматизации концерна «Logika» (Италия). Активный контроль конечной влажности п/материалов - до 6%, а управление производится по среднему значению влажности.

Наряду с активным контролем и программным регулированием процесса сушки система автоматического управления осуществляет контроль состояния оборудования и обеспечивает безаварийный режим эксплуатации установки. Система управления имеет три режима работы: автоматический, полуавтоматический и ручной. Сушильные камеры поставляются в виде отдельных блоков и узлов и собираются на заранее подготовленном фундаменте. Фундамент изготавливает Заказчик по чертежам Поставщика.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСА

Сушильная камера, как сборная конструкция, в сочетании с теплоагрегатом УВН имеет целый ряд преимуществ для Заказчика, даёт положительный эффект по времени и финансам:

- комплектность поставки (камера + теплоисточник) и согласованность привязки к теплогенератору, отсутствие проблем с проектированием;
- автономный режим работы системы, отсутствие теплосетей;
- высокая ремонтпригодность в процессе эксплуатации;

- компактность размещения основного и вспомогательного оборудования;
- быстрый монтаж камеры из каркасных модулей; возможность демонтажа и переноса на другой подготовленный фундамент;
- универсальность комплекса (крупное производство и небольшой цех) с возможностью создания СК большей производительности, поэтапность создания;
- минимальные затраты на топливо с одновременной утилизацией отходов;
- высокая степень теплоизоляции камеры в целом, герметичность утеплённых откатных или распашных ворот, минимальная мощность теплоисточника;
- быстрый прогрев до необходимой температуры, min теплопотерь через конструкции;
- сушильный агент и теплоноситель - горячий воздух, т. е. отсутствие промежуточных теплоносителей и отсутствие дополнительных теплопотерь и устройств нагрева;
- равномерное распределение воздушного теплопотока по объёму камеры за счёт рационального размещения центробежного и реверсивных осевых вентиляторов;
- простота обслуживания, лёгкость управления;
- возможность сушки при любых режимах, в т. ч. мягких и деликатных;
- min потребляемой электроэнергии;
- отсутствие необходимости регистрации в органах Проматомнадзора (Гостехнадзора);
- гарантия – 1 год, обеспечивается послегарантийное сервисное обслуживание.

**НАША КОМПАНИЯ ТАКЖЕ ПРОИЗВОДИТ СУШИЛЬНЫЕ КАМЕРЫ С ТЕПЛОМ НОСИТЕЛЕМ – ВОДА**



# Установка воздухонагревательная к камере для сушки пиломатериалов, использующая в качестве топлива древесные отходы

Установка предназначена для подогрева воздуха теплом от сжигания древесных отходов с последующим использованием нагретого воздуха в процессах, не допускающих загрязнения воздуха продуктами горения.

## Принцип работы

Горячие газы из топки печи проходят по дымовым каналам теплообменника, отдают тепло нагреваемому воздуху и уходят в трубу. Из теплообменника горячий воздух поступает в сушильную камеру и, проходя через штабель, нагревает пиломатериалы и отбирает влагу.

«Отработанный» воздух из камеры с помощью вентилятора продувается по воздушным каналам теплообменника, нагревается и повторно нагнетается в камеру. Температура в камере регулируется поддувом печи, который осуществляется вентилятором, коммутированным с

автоматической системой управления. Установка работает на местном топливе: древесные отходы любой влажности.

Теплоносителем является горячий воздух, значит, нет проблем по эксплуатации водяных, паровых или электрических систем. Используя древесные отходы, вы избавляетесь от них и одновременно сушите пиломатериалы. Специальная подготовка топлива (опилок) не требуется.

Установка позволяет вам обеспечить сушку пиломатериалов в камере, во вновь построенном или приспособленном помещении, до 6—12% влажности, толщиной до 75 мм.

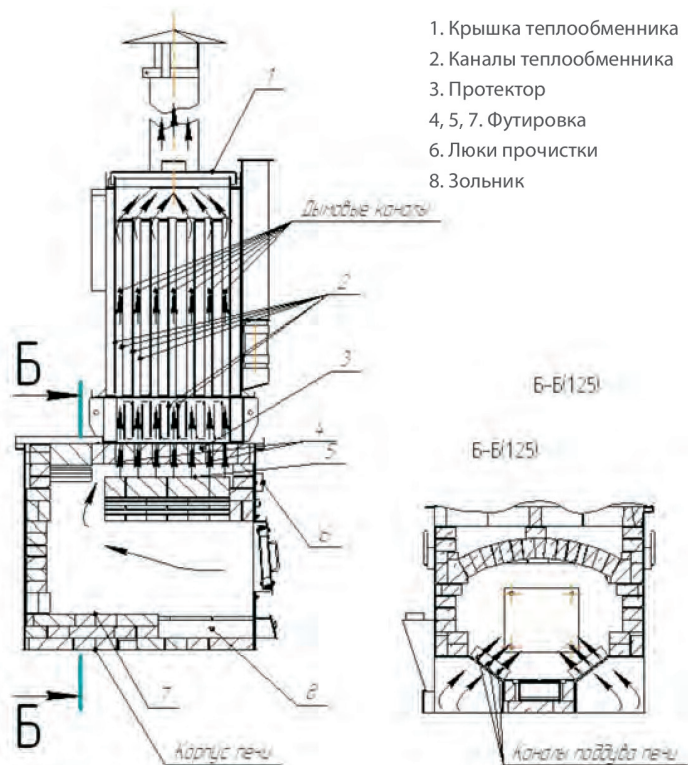
Себестоимость сушки 1 м<sup>3</sup> пиломатериалов составляет порядка 450-500 рублей в зависимости от объёма камеры. Установки различной мощности позволяют гибко и наиболее эффективно превращать древесные отходы в тепловую энергию и экономить энергоресурсы.

## Основные технические характеристики УВН

Наименование параметров	Размерность	УВН-100	УВН-250	УВН-400М
Тепловая мощность	кВт, (Гкал/час)	100 (0,08)	250 (0,21)	500 (0,43)
Электрическая мощность	кВт	4	7,5	23
Центробежный вентилятор	№	6,3	8	8
Объём пиломатериалов	М <sup>3</sup>	до 15	45-50	80-120
Расход топлива в сутки (складской влажности):	кусковые	М <sup>3</sup>	1	2-2,6
	кусковые + опилки	М <sup>3</sup>	0,25-3	1-8
Габаритные размеры	М	1,4x2,8x2,6	1,9x3,5x2,7	3,75x6x3,2
Масса установки	кг	3000	4500	9000



# Воздушное отопление помещений на базе УВН



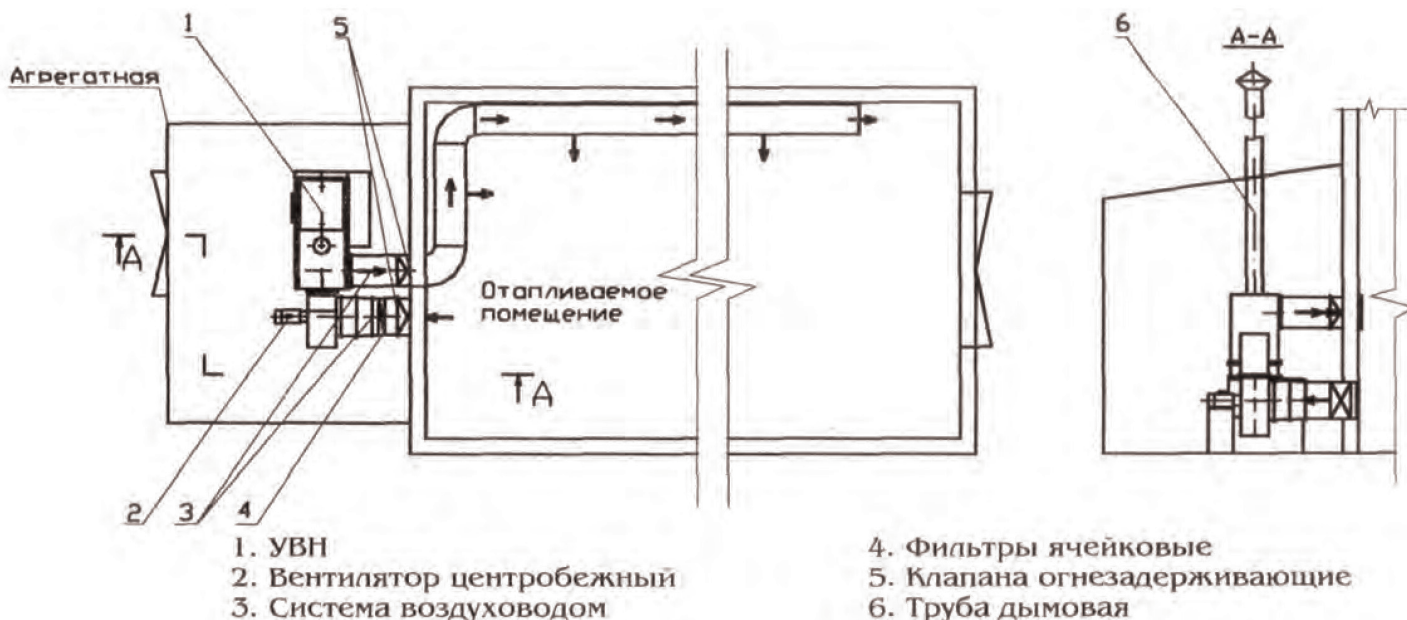
1. Крышка теплообменника
2. Каналы теплообменника
3. Протектор
- 4, 5, 7. Футировка
6. Люки прочистки
8. Зольник

Система отопления на базе установок УВН автономна, устанавливается непосредственно рядом с помещением, где необходимо отопление, и не требует применения промежуточного теплоносителя (пар, вода), а следовательно и прокладки теплотрасс, трубной разводки внутри здания, затрат на содержание и эксплуатацию, ежегодных работ по испытаниям и ремонту. Отсутствие промежуточного теплоносителя (воды), исключает возможность размораживания систем при отрицательных температурах.

Вся система отопления представляет собой установку плюс магистральный воздуховод приточной вентсистемы с распределительными блоками в ветви нагнетания и заборные устройства, снабжённые ячеистыми или волокнистыми фильтрами в ветви всасывания.

Окончательный выбор мощности установки осуществляется на основании расчётов потерь тепла через конструкции здания и расхода тепловой энергии на стадии проектирования воздушной отопительной системы для вашего здания.

Установка пригодна и для воздушного отопления производственных помещений







Термическое сопротивление ограждающих конструкций здания:



Предварительно потребная мощность для обогрева помещений определяется по таблице

**АВТОМАТИКА ОТ ООО «МАКИЛ ПЛЮС»,  
ВРЕМЯ РАБОТАЕТ НА ВАС!**

Автоматика сушильной камеры выполняет функции системы контроля, но с возможностью управления системами циркуляции, нагрева, увлажнения и воздухообмена в соответствии с заданной технологией сушки древесины. Для лучшего понимания целесообразности применения систем автоматике ознакомьтесь с информацией на странице управление сушильной камерой. ООО «Макил Плюс» предлагает автоматике для сушильных камер разных функциональных и финансовых возможностей.

ООО «Макил Плюс» использует контроллеры импортного производства. Производитель контроллеров имеет международный сертификат стандарта ISO 9001:2000, что является гарантией качества выпускаемой им продукции. Предлагаемая нами автоматика обладает большинством возможностей систем управления процессом сушки древесины германских и итальянских производителей. Поэтому в автоматике внесены режимы сушки древесины, применяемые деревообрабатывающими в странах Западной Европы. Это позволяет сократить продолжительность сушки древесины.

В автоматике используется новая для России технология сушки древесины с плавным повышением температур, которая зависит от фактической влажности пиломатериалов в штабеле.





Такая технология сохраняет естественный цвет и прочностные свойства высушиваемой древесины, отсутствие растрескиваний на торцах пиломатериалов, но существенно увеличивает продолжительность сушки. Процесс сушки состоит из фазы прогрева, 12 ступеней для любой породы древесины и фазы кондиционирования. Скорость повышения температуры при первоначальном прогреве штабеля, продолжительность нагрева, кондиционирования зависят от породы и интенсивности, выбранного режима сушки. Правильность этих фаз существенно влияет на равномерность просыхания древесины по всему штабелю и возникновение в ней напряжений. Параметры агента сушки учитывают каждый миллиметр толщины сортамента. При сушке они поддерживаются без участия человека автоматически, по мере уменьшения влажности пиломатериалов через каждые 5%.

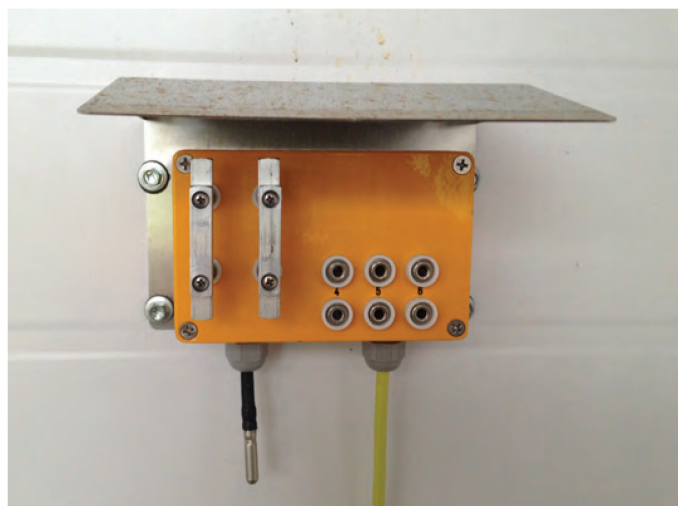
Конструкция автоматики вместе с заложенным в неё техпроцессом обеспечивает более высокое качество сушки материала и снижает процент выхода брака по сравнению с отечественными 3-ступенчатыми режимами, рекомендуемыми РТМ.

Автоматика обеспечивает в автоматическом режиме сушку всех хвойных пород древесины, берёзы, липы, тополя, бука, акации, черешни, дуба, ясеня, ореха и ряда других пород.

Оператор перед началом процесса сушки выбирает на панели управления значения: режима сушки, толщины и породы древесины. В автоматическую систему дополнительно вводится значение конечной влажности пиломатериалов, при которой камера должна быть выключена и необходимости проведения фазы кондиционирования.

Функционирование автоматики сушильной камеры происходит в реальном времени. Постоянно идёт опрос контроллером всех датчиков. Система постоянно контролирует влажность высушиваемых пиломатериалов, температуру и равновесную влажность сушильного агента внутри камеры. В соответствии с получаемыми результатами измерений, встроенным алгоритмом системы и выбранных оператором значений происходит управление работой систем циркуляции, нагрева, воздухообмена и увлажнения. При незапланированном отключении электроэнергии процесс сушки возобновится со ступени, соответствующей фактической влажности пиломатериалов в штабеле. Если за это время простоя температура в сушилке опустится ниже необходимого значения, то будет проведена фаза прогрева.

Система автоматики состоит из контроллера, измерительного блока, комплекта соединительных проводов с



тефлоновой изоляцией, системы увлажнения и электроприводов для управления воздухообменом и системой нагрева.

#### ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ БЛОК СУШИЛЬНОЙ КАМЕРЫ

Измерительный блок служит для дистанционного измерения температуры, влажности воздуха и древесины внутри сушильной камеры. Датчик температуры, влажности воздуха и влажности древесины измерительного блока монтируются в специальную монтажную коробку, которая крепится внутри сушильной камеры. В некоторых конструкциях реверсивных сушильных камер может потребоваться установка двух измерительных блоков. Измерение равновесной влажности воздуха в сушильной камере основано на определении влажности пластинки целлюлозы, которая зависит от степени насыщенности сушильного агента влагой. Такая конструкция отличается простотой и надёжностью, позволяя обойтись без измерения психрометрической влажности в сушильной камере.



## ДАТЧИКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ

Для измерения влажности древесины в сушильной камере могут использоваться обычные саморезы или датчики из нержавеющей стали, которые обеспечивают более надёжный контакт с пиломатериалом в процессе сушки. Длина датчиков зависит от толщины высушиваемой древесины.

Для вытаскивания нержавеющей датчиков из пиломатериала применяется специальный съёмник. Влажность древесины определяется измерением электрического сопротивления между парами датчиков.

## КОНТРОЛЛЕР СУШИЛЬНОЙ КАМЕРЫ

Контроллер получает данные для обработки от измерительного блока через преобразователь сигналов аналоговых в цифровые. После их анализа он подаёт команды исполнительным механизмам сушильной камеры. На панели управления постоянно показывается состояние исполнительных механизмов, фаза сушки и результаты измерений температура, равновесная влажность, а также влажность древесины в каждой точке штабеля и их среднеарифметическая влажность.

Наш контроллер имеет встроенную защиту от скачков и перепадов напряжения в электросети. Автоматика комплектуется электроприводами швейцарской фирмы Belimo. Система увлажнения обеспечивает подачу воды порционно, по алгоритму - включено, пауза, выключено, пауза и т. д. Это связано с большой инертностью среды, находящейся внутри сушильной камеры (пока влага дойдёт до датчика). И эта инертность возрастает с увеличением объёма загрузки лесосушилки.



Применение некоторыми поставщиками увлажнением без пауз существенно увеличивает расход воды и случаи избыточного увлажнения. В результате чего автоматике приходится лишней раз открывать воздухообменные трубы, через которые вместе с влагой уходит и тепло, что увеличивает эксплуатационные расходы. Кроме того, излишние колебания температуры внутри камеры могут негативно сказаться на качестве высушиваемого пиломатериала и увеличении продолжительности сушки. Продолжительность времени работы, остановки и пауз в автоматике могут, при желании, изменяться оператором. ООО «Макил Плюс» предлагает несколько модификаций автоматике. Их основное отличие заключается в дополнительных возможностях контроллера и количестве датчиков. Однако технология сушки пиломатериала во всех этих контроллерах работает по одним и тем же принципам – текущей влажности древесины в штабеле.

## Оборудование для сушильных камер

Кроме теплоагрегатов и сушильных камер вы можете приобрести оборудование

- Осевые вентиляторы с двигателями Siemens
- Автоматическую систему управления «Litouch»
- Воздуховоды
- Ворота с механизмом подъёма/отката ворот
- Вентиляторные фермы
- Заслонки с электроприводами Belimo
- Калориферы
- Вентиляторы поддува





## Теплогенератор УВН-400М на отходах древесины



Используется:

- для комплектации сушильных камер
- автономно для отопления производственных помещений



