

ответственности нанимателей за обеспечение здоровых и безопасных условий. Сказанное выше позволяет сделать вывод о том, что в Республике Беларусь необходимо:

- разработать экономический механизм, стимулирующий создание здоровых и безопасных условий труда, систему льгот и экономических санкций за состояние условий труда на производстве;

- пересмотреть действующие нормативные документы с учетом результатов аттестации и классификатора профессий и должностей;

- ввести систему дифференциальных взносов на государственное социальное страхование в зависимости от удельного веса рабочих мест, не соответствующих стандартам безопасности труда, удельного веса работников, занятых на рабочих местах, дающих право на льготное пенсионное обеспечение, уровня производственного травматизма и класса производственного риска отраслей экономики. Перечисленные меры позволят стимулировать нанимателей на улучшение условий труда, уменьшить число досрочных пенсий, усовершенствовать правоотношения и управление в этой сфере. При разработке мероприятий по улучшению условий труда и здоровья работников необходимо рассчитывать экологическую, социальную и экономическую эффективность. При этом приоритет должен отдаваться социальной эффективности, а экономическая эффективность улучшения условий труда обязана служить средством осуществления социальных целей.

УДК 674.093.26(035)

Л.Ф. Донченко, доцент; В.М. Сердега, ассистент

СУШКА ШПОНА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

The article is about results of investigation of the preliminary heating on undertakings of Republic Belarus.

Лущенный шпон характеризуется малой толщиной и большой поверхностью испарения, поэтому его можно сушить более интенсивными способами, чем древесину. Применение роликовых сушилок продиктовано хорошим качеством сушки, стабильностью формы листов.

Основным показателем работы сушилок является их производительность, определяемая параметрами агента сушки: температурой, скоростью и направлением потока, а также энерго- и трудозатратами на сушку. Так, при повышении температуры сушки со 120 до 180⁰С [1] продолжительность сушки в сушилках с поперечной циркуляцией воздуха снижается в 1,8 раза, с сопловым дутьем – в 2,4 раза, а при кондуктивной сушке – в 3,2 раза. Выявлено, что если режимы построены так, что свободная влага удаляется при температуре 260–280⁰С, а связанная при температуре не выше 180⁰С, то прочность шпона не снижается.

В Республике Беларусь основным оборудованием для сушки лушеного шпона являются роликовые сушилки с поперечной циркуляцией воздуха СУР-4 (18 шт.) и газовые с продольной циркуляцией СРГ-25М (4 шт.), а также имеется одна современная сушилка ВАВСОК с сопловым дутьем. В качестве теплоносителя в ней используется высококипящая жидкость.

Первые сушилки СУР-4 были выпущены в 1950 г. В то время они соответствовали лучшим образцам по производительности и качеству высушиваемого шпона. В настоящее время такие сушилки физически и морально устарели, имеют низкую произво-

длительность, высокую энергоемкость сушки и, естественно, подлежат замене или модернизации.

Сушилка СУР-4 – пятиэтажная, с поперечной циркуляцией воздуха, температура агента сушки в сыром конце камеры – 120°C , в сухом – 130°C [2]. В сушилке тепловая энергия передается шпону конвекцией от воздуха, радиацией от калориферов и кондукцией от соприкосновения шпона с горячими роликами. При низких температурах – $100\text{--}130^{\circ}\text{C}$ – кондукцией и радиацией передается 20–30% необходимой для сушки теплоты, а при $180\text{--}200^{\circ}\text{C}$ – 50–60%.

Как известно, передача тепла кондукцией (теплопроводность) является наиболее эффективным методом. С повышением температуры агента сушки снижается энергопотребление. Однако в сушилках с паровым обогревом (СУР-4) возможность повышения температуры воздуха ограничена температурой теплоносителя (пара). При максимально возможном давлении насыщенного пара 1–1,5 МПа ($180\text{--}200^{\circ}\text{C}$) температура агента сушки в сушилке не превысит $140\text{--}160^{\circ}\text{C}$. При принятом давлении пара в промышленности 0,6–0,7 МПа ($160\text{--}164^{\circ}\text{C}$) температура воздуха в сушилке не превышает 130°C . Имеется возможность повышения температуры агента сушки до $180\text{--}200^{\circ}\text{C}$ путем замены теплоносителя (пара) на высококипящий теплоноситель ДТМ или на минеральное масло АМТ-300. Высококипящие теплоносители (жидкости, кипящие при температуре $250\text{--}300^{\circ}\text{C}$) позволяют иметь высокую температуру при низких давлениях в трубопроводах [3].

В сушилках СУР-4 между этажами находятся громоздкие, недоступные для очистки ребристые калориферы с низким коэффициентом теплопередачи – $16\text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C})$. Более эффективными могли бы быть биметаллические калориферы, которые необходимо расположить в более доступном для их эксплуатации месте. Кроме того, установлены вентиляторы старых моделей – У-6, имеющие низкий КПД ($V=8000\text{ м}^3/\text{ч}$; $\eta=0,35$; $n=1300\text{ мин}^{-1}$), а значит, мощности вентилятора и двигателя завышены. Расчеты показывают, что при замене вентиляторов более современными можно увеличить скорость воздуха, а значит, и производительность камеры.

На некоторых предприятиях в сушилках СУР-4 применены два роторных вентилятора с диаметром ротора 2 м (имеющие малые КПД и производительность), их целесообразно заменить высоконапорными вентиляторами, которые имеют большую производительность.

Несовершенна система для регулирования скорости роликов, выполненная на базе вариатора с клиновым ремнем. В сушилках, выпускаемых с 70-х гг., хорошо зарекомендовала себя система регулирования скорости прохождения шпона по сушилке, включающая электродвигатель постоянного тока с плавным регулированием частоты вращения вала, связанного с подающими роликами.

Ограждения сушилки СУР-4 – сборно-металлические. Толщина слоя минеральной ваты – 60–80 мм. При переходе на более высокие температуры этого слоя явно недостаточно, сушилка должна быть более теплоизолированной. Тем более что в ней из общей площади ограждений 50% приходится на двери.

На фанерных заводах Республики Беларусь имеются 4 газовые высокотемпературные сушилки СРГ-25М с продольной циркуляцией воздуха. Применение топочных газов в таких роликовых сушилках обусловлено, в основном, необходимостью снижения расхода тепловой энергии. В среднем расход топлива на 1 м^3 высушиваемого шпона в газовых сушилках в 1,6 раза ниже, чем в паровых. В газовых сушилках непосред-

ственно на процесс сушки используется 59% тепла сжигаемого топлива, а в паровых – 32%. К тому же, при сушке шпона в газовых сушилках нет необходимости в котлоагрегатах, калориферах, конденсатоотводчиках. В табл. 1 приведены некоторые технико-экономические показатели сушки в разных сушилках.

Таблица 1

Технико-экономические показатели сушки шпона

Показатели	СУР-4	СРГ-25М	Кондуктивный агрегат
Производительность (для шпона $S=1,5$ мм, $W_n=80\%$, $W_k=8\%$), $m^3/ч$	1,7	4	–
Энергозатраты на $1 m^3$ шпона, кг условного топлива	210	130	80
Затраты электроэнергии, кВт·ч/ m^3	30	32	4
Трудозатраты на $1 m^3$ шпона, чел.-ч	2	0,9	0,6

Как видно из табл. 1, агрегат кондуктивной сушки отличается от других сушилок значительно меньшими энерго- и трудозатратами на сушку $1 m^3$ шпона.

В табл. 2 представлены сравнительные режимы сушки лущеного шпона в сушилке с сопловым дутьем ВАВСОСК, установленной на ЗАО «Пинскдрев» (после замены пара на высококипящий теплоноситель – минеральное масло), и в сушилке СУР-4.

Таблица 2

Режимы сушки шпона

Толщина шпона, мм	Температура со стороны, °С		Время прохождения шпоном сушилки, мин		
	загрузки	выгрузки	береза	ольха	сосна
Сушилка ВАВСОСК					
1,5	190	170	3	3,3	4
	185	165	3,3	4	4,3
	180	160	4	4	5
	170	150	5	5,3	6
Сушилка СУР-4					
1,5	120	135	12,7	13,2	13,7
	115	130	14	14,5	15
	105	120	16,3	16,8	17,3
	100	115	17,3	17,8	18,3

Сравнивая данные табл. 2, можно видеть, что продолжительность сушки шпона толщиной 1,5 мм в сушилке ВАВСОСК ниже в 3–4 раза, чем в сушилке СУР-4, а следовательно, и производительность в таких сушилках будет выше.

В заключение можно отметить следующее:

– на предприятиях Республики Беларусь основным оборудованием, применяемым для сушки лущеного шпона, являются малопроизводительные, устаревшей конструкции сушилки с поперечной циркуляцией СУР-4, которые подлежат замене или модернизации. Одним из путей модернизации является замена теплоносителя (пара) на высококипящую жидкость (минеральное масло). В результате температура агента сушки будет повышена до $160-180^{\circ}C$, а производительность – в 2 раза. Кроме этого, необходима замена вентиляторов и калориферов;

– в перспективе необходима разработка и внедрение кондуктивной сушки шпона непрерывного действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стерлин Д.М. Сушка в производстве фанеры и древесностружечных плит. – М.: Лесная пром-сть, 1977.
2. Васечкин Ю.В., Валячин А.Д., Сергеев В.П., Оберман Р.Р. Справочное пособие по производству фанеры. – М.: Лесная пром-сть, 1993.
3. Бажан П.И. и др. Справочник по теплообменным аппаратам. – М.: Машиностроение, 1989.

УДК 674.093.26

Е.А. Бучнева, доцент; Г.С. Вахранев, доцент

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ ВИД ФАНЕРНОЙ ПРОДУКЦИИ

The article is about perspectives of production composition plywood.

Важное место в лесном комплексе Республики Беларусь занимает фанерное производство. Мощности его составляют около 180 тыс. м³ фанеры в год. В сегодняшних тяжелых экономических условиях на фанеру продолжается устойчивый спрос в странах СНГ и за рубежом. Однако существующие производственные мощности используются недостаточно. Так, в 1997 г. были произведены 121,5, в 2000 г. – 125,3 и в 2001 г. – 138,4 тыс. м³ фанеры. В связи с этим считаем целесообразным провести анализ современного состояния данного производства и возможных направлений его дальнейшего развития.

Износ основных производственных фондов ряда предприятий приближается к 100%. По принятым международным стандартам состояние производственных фондов оценивается как идеальное при износе 25 %, нормальное – при 25–30%, свыше 30% – тревожное. Согласно этим требованиям, состояние основных производственных фондов наших предприятий является тревожным. Отсутствие у предприятий средств на техническое перевооружение вынуждает эксплуатировать морально и физически устаревшее оборудование.

Высокой является технологическая трудоемкость данного производства. Она составляет 15,25 чел.-ч/м³. Причем 77,1% всей технологической трудоемкости производства приходится на такие шесть операций, как гидротермическая обработка древесины, лущение и рубка шпона, сушка шпона, сортирование шпона, сборка пакетов и склеивание шпона, сортирование фанеры.

Состояние оборудования, высокая технологическая трудоемкость производства, нехватка сырьевых ресурсов и, часто, низкое качество сырья являются причинами того, что выход фанеры составляет 34–38%. Статья «Сырье и материалы» в себестоимости фанеры в среднем по производству оценивается в пределах 50%, статья «Топливо и электроэнергия на технологические нужды» – в 14,5%.

Известно, что экономия ресурсов достигается за счет внедрения прогрессивных технологий производства, применения взаимозаменяемых, но более дешевых материалов и их рационального использования. Ассортимент производимой на предприятиях Республики Беларусь фанеры ограничен. В основном это фанера общего назначения марок ФК и ФСФ форматом 1525x1525, 1525x1270 и 1270x1270 мм². В ее изготовлении преобладают такие лиственные породы древесины, как береза и ольха. В то же время республика нуждается в специальных видах фанеры. К ним относятся большеформатная, бакелизованная, декоративная и композиционная фанера.