

Приведенные результаты дают основание для компьютерного моделирования выявленных пороков формы ствола с целью совершенствования процесса лущения, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению использования фанерного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калугин Ю.К. Влияние центрирования и пороков формы чураков на выход лущеного шпона // Труды БГТУ. Серия II. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – Мн., 2002. – Вып. X. – С. 167–169.
2. Гусак А.А. Высшая математика. – Мн.: ТетраСистемс, 2000.
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 1975.

УДК 674.59

С.А. Прохорчик, ассистент

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ РАСПЫЛЕНИЯ

The area of the article is the comparative estimation of the paintwork materials finishing by the pulverization method.

Стремление к улучшению экологии, снижению потерь лакокрасочных материалов, повышению производительности процесса нанесения лакокрасочных композиций при улучшении декоративных свойств покрытий является основанием для появления новых подходов к методам распыления. В настоящее время метод нанесения лакокрасочных материалов распылением и его модификации являются наиболее распространенными. Остановимся подробнее на пневматическом, безвоздушном и комбинированных видах распыления.

Перевод жидкого лакокрасочного материала в аэрозольное состояние путем дробления его струей сжатого воздуха – основа пневматического распыления. В результате взаимодействия сжатого воздуха при давлении 0,3–0,5 МПа с лакокрасочной композицией образуется окрасочный факел, состоящий из частичек лакокрасочного материала, движущихся по направлению к окрашиваемой поверхности, осаждающаяся на которой, частички формируют покрытие. Из-за отражения от поверхности воздуха часть лакокрасочного материала уносится встречным потоком – это так называемые потери на туманообразование.

Достоинства этого способа: универсальность, простота технического осуществления, достаточно хорошее качество получаемых покрытий. К недостаткам можно отнести большой расход растворителей, связанный с необходимостью доведения материала до влажности значительно меньше, чем это требуется для хорошего растекания; большие потери лакокрасочного материала на туманообразование; при использовании организируемых композиций повышается пожароопасность и загазованность рабочих зон; трудности при нанесении высоковязких материалов [1].

Интересной модификацией метода окраски воздушным распылением представляется предложенный в последнее время метод «большой объем – низкое давление» (HVLP). Он основан на применении краскораспылителя, рабочее давление воздуха которого не превышает 0,07 МПа [2].

По сравнению с воздушным распылением в этом случае снижение потерь лакокрасочного материала на туманообразование достигается за счет того, что частицы лакокрасочного материала, распыленные при низком давлении сжатого воздуха, имеют невысокую скорость и образуют «мягкий» окрасочный факел, равномерно настилающийся на изделие. Эту технологию обычно применяют для окраски небольших поверхностей. Метод занимает прочное положение среди других методов окраски благодаря меньшим потерям лакокрасочного материала за счет уменьшения эффекта отражения. К недостаткам можно отнести то, что по-прежнему можно наносить только низковязкие лакокрасочные материалы и при этом отмечается некоторое ухудшение декоративных свойств лакокрасочных покрытий [3].

Использование высоковязких лакокрасочных материалов с целью снижения эмиссии растворителей в атмосферу содействовало ускорению поисков новых путей нанесения лакокрасочных материалов. Так, для таких материалов используется механическое распыление (безвоздушное).

Принцип безвоздушного распыления основан на подаче лакокрасочного материала под высоким давлением (до 10–25 МПа) через сопло краскораспылителя 0,2–0,5 мм. Материал, находящийся под высоким давлением, выходя через узкое отверстие сопла, как бы «взрывается» (разбивается на капли) и далее формируется в факел, соответствующий размерам сопла. Отличительная особенность безвоздушного распыления заложена в его названии – в распылении материала не участвует воздух. Это обуславливает основные преимущества метода по сравнению с классическим воздушным распылением: повышение производительности окрасочных работ, отсутствие туманообразования; это единственный приемлемый метод для нанесения высоковязких лакокрасочных материалов, материалов с высоким сухим остатком, возможность нанесения покрытий толщиной 100–150 мкм и более за один проход [4].

Большая степень массопереноса и отсутствие завихрений при формировании факела делают его форму резко очерченной и при окраске фасонных деталей с большим числом выступов и впадин создают заметные тени, вызванные резкой отсечкой воздуха, и требуют высокой квалификации оператора. Безвоздушное распыление применяется обычно при окраске больших поверхностей, когда необходима более высокая скорость нанесения, а требования к качеству покрытия не являются определяющими [2].

Попытки преодолеть недостатки безвоздушного распыления привели к созданию новой технологии безвоздушного распыления с воздушной поддержкой (аэрокомби).

Известно, что распыление лакокрасочных материалов безвоздушным способом становится возможным уже при давлении 3–6 МПа. Однако при таком относительно низком давлении струя не формируется полностью. В этом случае используется воздушная головка, через которую подводится дополнительная энергия для завершения формирования струи. Жидкостный факел, проходя через воздушную головку, обхватывается воздухом с двух сторон и продолжает свое формирование в воздушном коридоре. Происходит дополнительное размельчение капель и повышается турбулизация движения лакокрасочных частичек, что приводит к улучшению качества покрытия и отсутствию «теней» при окраске сложных профилей и труднодоступных мест. Такое сочетание способов дает более качественное распыление при меньшем давлении жидкости. При этом способе распыления скорость частиц и степень подачи жидкости на поверхность будут уменьшаться, что облегчит работу с краскопультом и повысит эффективность окраски по сравнению с «классическим» безвоздушным распылением [5].

В качестве критериев эффективного использования того или иного вида распыления примем коэффициент массопереноса (K – отношение массы покрытия к массе распыленного материала), наибольший расход лакокрасочных материалов и качество защитно-декоративных покрытий. Эти данные представлены на рисунке и в таблице [5].

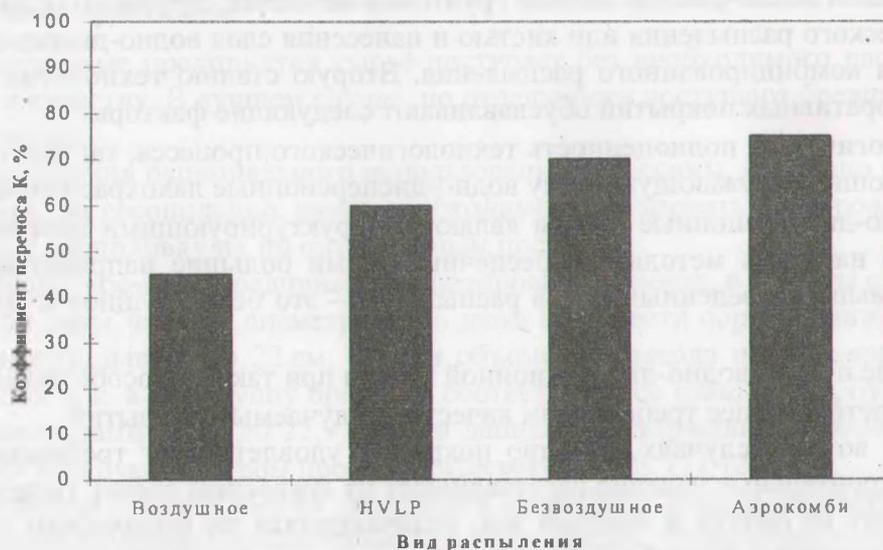


Рис. Эффективность массопереноса лакокрасочных материалов

Таблица

Наибольший расход лакокрасочных материалов при различных видах распыления

Виды распыления	Наибольший расход лакокрасочных материалов, $\text{дм}^3/\text{мин}$
Воздушное	0,7
HVLP	0,4
AA - технология	6,5
Безвоздушное	15

Из анализа приведенных данных можно заключить, что коэффициент массопереноса лакокрасочных материалов выше при распылении по технологии «аэрокомби» (около 75%), а самый низкий коэффициент – при воздушном распылении. По наибольшей производительности (наибольшему расходу лакокрасочных материалов за единицу времени) процессов окраски лидирующее положение принадлежит безвоздушному распылению, а замыкает – метод «большой объем – низкое давление» (HVLP). На качество сформированных покрытий будут оказывать влияние размеры получаемых при распылении частиц лакокрасочных материалов. Из приведенных данных [5] следует, что наиболее мелкие частицы будут образовываться при воздушном распылении, а наиболее грубые – при безвоздушном. Размеры образуемых частиц при методах HVLP и «аэрокомби» находятся примерно на одном уровне.

Таким образом, можно заключить, что в совокупности по этим трем критериям выигрывает технология «аэрокомби». Но в каждом конкретном производственном случае необходимо точно знать, какой способ окраски следует выбрать в зависимости от

производительности, требований, предъявляемых к качеству получаемых защитно-декоративных покрытий, и вида лакокрасочного материала.

Так, одна из особенностей современного производства столярно-строительных изделий состоит в том, что для отделки изделий используют водно-дисперсионные лакокрасочные материалы. Технология формирования покрытия состоит из двух стадий: нанесения слоя водно-дисперсионной грунтовки методами струйного облива, окунания, пневматического распыления или кистью и нанесения слоя водно-дисперсионной краски методом комбинированного распыления. Вторую стадию технологии создания защитно-декоративных покрытий обуславливают следующие факторы:

- экологическая полноценность технологического процесса, так как используются незагрязняющие окружающую среду водно-дисперсионные лакокрасочные материалы;
- водно-дисперсионные краски являются структурирующими материалами, которые можно наносить методами, обеспечивающими большие напряжения и скорости сдвига. Из вышеприведенных видов распыления – это безвоздушное и комбинированное;
- малые потери водно-дисперсионной краски при таком способе нанесения;
- соответствующее требованиям качество получаемых покрытий.

Но не во всех случаях качество покрытий удовлетворяет требованиям. Так как столярно-строительные изделия изготавливают из древесины сосны, годичные слои которой состоят из ранней и поздней зон, отличающихся по физическим свойствам, то эти зоны по-разному взаимодействуют с водно-дисперсионными лакокрасочными материалами. И это приводит к ухудшению качества сформированных защитно-декоративных в виде образования «эффекта волны». Необходимо проведения исследования по изучению степени влияния на образование «эффекта волны» стадии нанесения водно-дисперсионной краски методом комбинированного распыления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуков Г.В., Онегин В.И. Технология защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов. – М.: Экология, 1993.
2. Сошинский В. Эволюция методов нанесения лакокрасочных покрытий // Лакокрасочные материалы и их применение, 1999. – № 2–3.
3. Сакович Д.А. Пневмораспыление: новое об известном // Лакокрасочные материалы и их применение, 2002. – № 2–3.
4. Новые установки GRACO для окраски // Лакокрасочные материалы и их применение, 1999. – № 11.
5. Карюгин М.А. Установки GRACO современный метод окраски // Лакокрасочные материалы и их применение, 2000. – № 7, 8.