

## **ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ФРЕЗЕРНЫХ НАСАДНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ, ДРЕВЕСНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПЛАСТИКОВ. ОЦЕНКА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ИХ СООТВЕТСТВИЯ.**

**Крюков Н.И. – зав. отделом инструмента и технологий обработки древесины  
Синельщикова Т.К. – зав. отделом метрологии и сертификации инструмента**

В России и за рубежом все более широко применяются фрезы насадные для обработки древесных, полимерных и композиционных материалов, которые по видам подразделяются на: фрезы цельные из инструментальных сталей (в т.ч. быстрорежущих типа Р6М5 и др.); фрезы, оснащенные твердым сплавом или сверхтвердыми материалами напайные; составные с неразъемным соединением корпуса с режущей частью; сборные фрезы с разъемным соединением их корпуса с режущими ножами или пластинами; комплектные (наборные) инструменты, состоящие из нескольких фрез, скрепленных между собой. Насадные фрезы обрабатывают плоские поверхности, четверти, пазы, различные профили как на специальном универсальном оборудовании с ручной подачей, так и на специальном высокопроизводительном оборудовании и на станках с ЧПУ.

В связи с большим разнообразием конструкций и широким распространением насадных фрез в соответствии с программой национальной стандартизации техническим комитетом при ОАО «ВНИИИНСТРУМЕНТ» ТК-95 «Инструмент» в 2005-2010 г.г. были разработаны новые национальные стандарты:

ГОСТ Р 52401-2005 «Инструмент дереворежущий насадной для станков с ручной подачей. Общие требования безопасности», касающийся использования насадных фрез и круглых пил на станках с ручной подачей;

ГОСТ Р 52419-2005 «Фрезы насадные, оснащенные твердым сплавом, для обработки древесных материалов и пластиков. Технические условия»;

ГОСТ Р 53927-2010 «Фрезы насадные сборные с корпусами из легких сплавов с механическим креплением сменных режущих пластин для обработки древесины и композиционных древесных материалов. Общие технические условия».

В указанных документах максимально учтены требования к насадным инструментам, обеспечивающие его безопасную работу за весь период гарантированной изготовителем службы, установленные в европейском стандарте EN 847-1 «Инструмент для деревообработки. Требования безопасности. Часть 1 – Фрезерный инструмент и дисковые пилы».

Под действие вновь разработанных стандартов подпадают все ранее стандартизованные или выпускаемые по техническим условиям насадные фрезы с кодами ОКП 395240 и с кодами ТНВЭД из 8207700, а также фрезы насадные, имеющие конструкционные отличия от вышеназванных и выпускаемые предприятиями по своим техническим условиям, например, фрезы, оснащенные твердым сплавом и предназначенные для обработки пластиковых оконных рам и дверей.

Как правило, насадные фрезы работают при высоких скоростях резания (выше 80 м/сек) при обработке древесных и им подобных неметаллических материалов (полимерных, фибrolита, картона, утеплителей), и поэтому конструктивные требования, а также вопросы правильной эксплуатации, правильных приемов подготовки к работе являются важнейшими составляющими безопасности, чему в указанных выше стандартах уделено достаточное внимание.

Варианты крепления твердосплавных пластин, ножей и резцов на корпусах фрез могут быть самыми разнообразными, однако, все варианты должны отвечать

основному требованию – быть безопасными на протяжении всего срока службы инструмента при работе на установленных рабочих частотах вращения, указанных в нормативно-технической документации, маркировке, сопроводительной документации, инструкции по эксплуатации и т.д.

В указанных выше стандартах установлены следующие показатели безопасной работы, исключая поломки и вылет под действием центробежных сил режущей части инструмента, то есть надежное ее крепление:

- регламентировано обязательное наличие устройства, предотвращающего вылет пластин в процессе работы;
- установлено предельное выступание твердосплавных пластин относительно корпуса по диаметру и по боковым сторонам;
- нормирована острота режущих кромок;
- обусловлен объективный контроль предельно допустимого износа режущей кромки;
- установлен 100%-ный приемочный визуальный контроль с использованием лупы или с помощью дефектоскопа, исключающий наличие трещин, выкрашиваний, расслоений на режущей части и корпусах фрез;
- строго ограничен видимый разрыв слоя припоя по контуру пайки;
- установлено ограничение показателя дисбаланса фрез и оговорена обязательность проведения динамической или статической балансировки;
- установлен допуск на диаметр базового отверстия и допуск на радиальное и торцовое биение зубьев и др.

В стандартах предусмотрены испытания инструмента по показателям безопасности на повышенных частотах вращения на холостом ходу, в 1,5 раза превышающих рабочее.

Конкретные технические показатели безопасности в разработанных стандартах установлены с учетом имеющегося отечественного и зарубежного опыта, а также согласно европейскому стандарту EN847-1, исходя из того условия, что коэффициент запаса надежности крепления режущих частей инструмента при его эксплуатации на рабочих режимах не должен быть менее 4-х.

В стандартах указываются также требования безопасной эксплуатации фрез:

- работа инструментом должна осуществляться на оборудовании, соответствующем установленным для него нормам точности и жесткости (ГОСТ 69) и безопасности (ГОСТ 12.2.009);
- обрабатываемые материалы не должны содержать металлических и минеральных включений во избежание поломки режущей части фрез;
- при эксплуатации нельзя превышать установленные предельные значения рабочей частоты вращения;
- инструмент, предназначенный для станков с механизированной подачей, нельзя эксплуатировать на станках с ручной подачей;
- комплектный инструмент должен быть собран с надежным креплением элементов;
- сборка и установка инструмента должна производиться легко без ударов;
- эксплуатация фрез с затупленными режущими кромками не допускается и другие.

Современный рынок России, к сожалению, наполнен не только качественным инструментом, отвечающим современным требованиям и предназначенным для безопасной эксплуатации на высоких частотах вращения. Имеется на нем и низкокачественный инструмент (как правило, имеющий низкую цену) с термически необработанным корпусом, с увеличенным радиальным и торцовым биением и биением опорных торцов относительно посадочного отверстия, без маркировки, с превышением

дисбаланса и пр., то есть не соответствующий требованиям российских стандартов и международных норм.

Не специалисту без знания особенностей конструкций инструмента трудно отличить безопасный качественный инструмент от внешне похожего, но имеющего недопустимые дефекты и опасного в эксплуатации инструмента, тем более что зачастую инструмент имеет хороший товарный вид, упаковка содержит много мелконаписанных слов. Как быть в таком случае?

В первую очередь, на корпусе насадной фрезы (набора) должна иметься разборчивая маркировка с товарным знаком завода-изготовителя, с указанием марки материала режущей части, марки сплава для корпусов из легких сплавов, главное с указанием предельной рабочей частоты вращения в  $\text{мин}^{-1}$  или  $\text{сек}^{-1}$ , идентификационный номер изделия по каталогу изготовителя и другая информация необходимая для идентификации изделия».

Главное, фрезерный насадной инструмент, либо закупаемый, либо серийно выпускаемый, находящийся в обращении на территории РФ, должен быть сертифицирован, в подтверждение чего он должен иметь на корпусе фрезы маркировку «знак обращения на рынке».

Обязательность проведения сертификации фрез насадных регламентирована Постановлением Правительства РФ от 15.09.2009 г. № 753. Этим постановлением утвержден технический регламент «О безопасности машин и оборудования», а также перечень машин и оборудования (в том числе инструмента), подлежащих обязательной сертификации (п. 47 перечня). Эти документы вступили в силу в сентябре 2010г.

Распоряжением Правительства РФ от 5 августа 2010 г. №1328-р утвержден перечень документов в области стандартизации, необходимый для применения и исполнения технического регламента «О безопасности машин и оборудования», а также для осуществления оценки соответствия, в котором имеет место пока один из рассмотренных стандартов, а именно, ГОСТ Р 52419-2005 «Фрезы насадные, оснащенные твердым сплавом, для обработки древесных материалов и пластиков. Технические условия». Дополнение указанного перечня вновь разрабатываемыми стандартами предусмотрено.

Примечание:

В настоящее время в рамках Таможенного союза намечена разработка технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» с проведением его согласования в государствах-членах Таможенного союза.

Приведем пример рассмотрения и оценки соответствия показателей безопасности и надежности фрез для обработки пластиковых профилей оконных рам.

В сертификационный центр АНО ЦС «Инструмент» в 2010 г. обратились две фирмы, выпускающие пластиковые оконные рамы, с просьбой о проведении технической экспертизы насадных сборных фрез, оснащенных твердым сплавом, для обработки пластиковых профилей ARtec и КВЕ, изготовленных одной из инструментальных фирм г. Брянска. Конструкция представленных на экспертизу сборных фрез представлена на рис. 1.

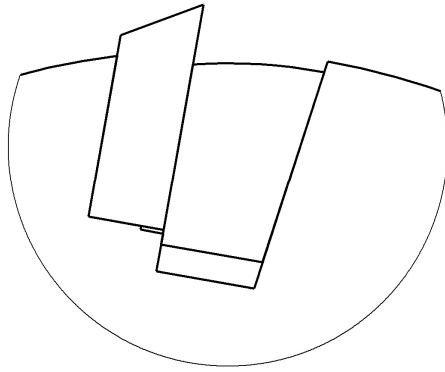


Рис. 1.

Режущая плоскопараллельная твердосплавная пластина контактирует одной стороной с корпусом, а другой стороной с подвижным клином. При работе фрезы пластина и клин удерживаются только за счет сил трения, созданных при сборке фрезы при вдавливании клина в радиальном направлении.

Технические условия на фрезы у изготовителя отсутствуют.

Оценка соответствия заявленных

на экспертизу фрез осуществлялась как определение соблюдения требований технического регламента «О безопасности машин и оборудования», ГОСТ Р 52419-2005 и EN847-1.

Как было отмечено ранее, в стандартах предусмотрены испытания показателей безопасности инструмента на повышенных частотах вращения на холостом ходу, в 1,5 раза превышающих рабочее. Однако продолжительность испытаний на безопасность установлена равной одной минуте. Для того, чтобы провести оценку соответствия требованиям технического регламента, т.е. оценить безопасность инструмента при его эксплуатации в течение всего срока службы, необходимо, как минимум, провести контроль всех параметров, установленных в стандарте, от которых зависит безопасность, что было и сделано при экспертизе заявленных фрез.

Анализ результатов контроля параметров представленных шести составных фрез, в том числе фрез для обработки торцов импоста, зачистки углов рам и створок двух систем оконных профилей показал, что по целому ряду важных показателей фрезы не соответствуют ГОСТ Р 52419-2005:

- фрезы имеют отклонения диаметра посадочного отверстия, превышающие более чем на 40% допустимые отклонения;
- радиальное и торцовое биение режущих кромок фрез превышают допустимые значения более чем в 2 раза;
- корпуса и клинья фрез термически не обработаны и пр.

Но главным недостатком фрез является их несовершенное конструктивное решение, касающееся способа крепления самих пластин. Надежность этого способа основывается и зависит только от сил трения между контактирующими поверхностями деталей.

Для того чтобы обеспечить достаточный коэффициент запаса прочности для этих фрез, работающих при частотах вращения до  $12000 \text{ мин}^{-1}$ , необходимо приложить значительное усилие вдавливания, что осуществляется при забивании клина.

При этом, с одной стороны, возможно появление микротрещин в хрупком твердом сплаве, которые могут при больших циклах нагружения интенсивно развиваться. С другой стороны, большие контактные напряжения могут превысить предел упругости материала корпуса и вызвать постепенное ослабление и снижение надежности закрепления пластин, что создает опасность вылета пластины из корпуса со скоростью 60-80 м/сек. Это может привести к гибели или травме оператора или к поломке оборудования.

Такое конструктивное решение не соответствует требованиям п. 3.2.6. ГОСТ Р 52419, в котором прямо указывается на необходимость в конструкции таких фрез

иметь механическое устройство, предотвращающее вылет пластины в процессе работы.

Таким образом, рассматриваемые фрезы из-за своих конструктивных особенностей не подпадают под действие вышеуказанного стандарта, т.е. не соответствуют требованиям безопасности, установленным в техническом регламенте «О безопасности машин и оборудования», поэтому для органа по сертификации принятие решения о выдаче сертификата соответствия на такие фрезы было бы неправомерным.

Для окончательного заключения о безопасности и надежности фрез, представленных на экспертизу, и для подтверждения их соответствия требованиям технического регламента изготовитель должен выполнить условия п. 40 технического регламента, т.е. представить техническую документацию (ТУ) на фрезы, сведения о проведении исследований, обосновывающих безопасность фрез, протоколы испытаний фрез по показателям надежности и безопасности, проведенных у потребителей, сертификаты соответствия на комплектующие материалы, а также свидетельство о действии на производстве системы обеспечения и управления качеством.

Таким образом, заключение о безопасности конструкции инструмента на протяжении всего его жизненного цикла должно выполняться сертификационными центрами только после метрологической экспертизы и оценки инструмента по всем требованиям безопасности, содержащимся в национальных стандартах России и международных нормах. При обращении на рынке новой конструкции инструмента, не подпадающей под действие существующих стандартов и норм, сертификационные центры должны требовать от изготовителя соблюдения условия п. 40 технического регламента «О безопасности машин и оборудования».