

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОРШНЕЙ

БНТУ, Минск

Научный руководитель: Бабук В.В.

Для изготовления поршней поршневых компрессоров в настоящее время в основном используют алюминиевые сплавы, реже серый или ковкий чугун, а также композиционные материалы. Алюминиевые сплавы имеют малую плотность, что позволяет снизить массу поршня и, следовательно, уменьшить инерционные нагрузки на элементы механизмов движения. При этом упрощается также проблема уменьшения термического сопротивления элементов поршня, что в сочетании с хорошей теплопроводностью, свойственной данным материалам, позволяет уменьшать теплонпряженность деталей поршневой группы. К положительным качествам алюминиевых сплавов следует отнести малые значения коэффициента трения в паре с чугунными или стальными гильзами. Однако поршням из алюминиевых сплавов присущ ряд серьезных недостатков, основными из которых являются невысокая усталостная прочность, уменьшающаяся при повышении температуры, высокий коэффициент линейного расширения, меньшая, чем у чугунных поршней, износостойкость, сравнительно большая стоимость. В настоящее время при изготовлении поршней используют два вида силуминов: эвтектические с содержанием кремния 11-14% и заэвтектические – 17-25%. Увеличение содержания Si в сплаве приводит к уменьшению коэффициента линейного расширения, к повышению термо- и износостойкости, но при этом ухудшаются его литейные качества и растет стоимость производства. Для улучшения физико-механических свойств силуминов в них вводят различные легирующие добавки. Добавка в алюминиево-кремниевый сплав до 6% меди приводит к повышению

усталостной прочности, улучшает теплопроводность, обеспечивает хорошие литейные качества и, следовательно, меньшую стоимость изготовления. Однако при этом несколько снижается износостойкость поршня. Использование в качестве легирующих добавок натрия, азота, фосфора увеличивает износостойкость сплава. Легирование никелем, хромом, магнием повышает жаропрочность и твердость конструкции. Заготовки поршней из алюминиевых сплавов получают путем отливки в кокиль или горячей штамповкой. После механической обработки они подвергаются термической обработке для повышения твердости, прочности и износостойкости, а также для предупреждения коробления при эксплуатации. Кованые поршни пока используются реже, чем литые. Чугун в качестве материала для поршней по сравнению с алюминиевым сплавом обладает следующими положительными свойствами: более высокими твердостью и износостойкостью, жаропрочностью, одинаковым коэффициентом линейного расширения с материалом гильзы. Последнее позволяет существенно уменьшить и стабилизировать по режимам работы зазоры в сочленении юбка поршня – цилиндр. Однако большая плотность не позволяет использовать его широко для поршней высокооборотных автомобильных двигателей. Данный недостаток может быть частично нивелирован включением в структуру чугуна шаровидного графита, что позволяет отливать элементы поршня существенно меньшей толщины. Как следует из сказанного выше, ни силумины, ни чугун в полной мере не являются оптимальными материалами для изготовления поршней. В связи с этим в настоящее время ведется активная работа по использованию для поршней керамических материалов, которые наилучшим образом отвечают требованиям, предъявляемым к материалам поршневой группы. Это малая плотность при высокой прочности, термо-, химико- и износостойкости, низкой теплопроводности и необходимом значении коэффициента линейного расширения. Один

из практических способов использования керамики состоит в изготовлении деталей поршня из металло- или полимерокомпозиционных материалов. Матрицей (основой) первого типа материалов является алюминий или магний, а в качестве наполнителя используют керамические и металлические порошки или волокна пористых материалов. Основу полимерокомпозиционных материалов составляют полимерные материалы с наполнителем из волокон углерода, стекла, порошков металлов или керамики. Они обладают малой плотностью, высокими антифрикционными свойствами и применяются для элементов с небольшими тепловыми нагрузками, например для изготовления юбки поршня. Перспективным является армирование элементов поршня керамическими волокнами из оксида алюминия и диоксида кремния. Основными проблемами, сдерживающими широкое использование керамики для изготовления поршней поршневых компрессоров, являются хрупкость, низкая прочность на изгиб, склонность к трещинообразованию и усталости, а также высокая стоимость. Материал поршня должен быть возможно малой плотности, иметь низкий коэффициент линейного расширения, обладать износостойкостью, высокой теплопроводностью, в том числе при повышенных температурах, иметь хорошую обрабатываемость.

УДК 665.12

Тамашкова А.Е., Сидерко И.А.

**АНАЛИЗ ЖИРНО-КИСЛОТНОГО СОСТАВА
РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ И ВЛИЯНИЕ
НА НЕГО ТЕРМООБРАБОТКИ**

БГТУ, Минск

Научные руководители: Бондаренко Ж.В., Эмелло Г.Г.

Растительные масла являются одним из основных компонентов пищевых продуктов. Их биологическая эффективность и пищевая ценность зависят от состава, условий получения