

Таким чином рівняння (63) і (64) утворюють систему з двох лінійних рівнянь з двома невідомими $T_{i+1,0}$ та T_{i+1,i_m} . Тому систему можна розв'язати, наприклад, використовуючи з пакета MathCAD функцію *lsolve*.

Розрахунок температурного поля за формулою (58) з урахуванням системи рівнянь (63) та (64) наведений в програмі 2, яка є у авто-рів.

Розподіл температур наведено на рис. 5.

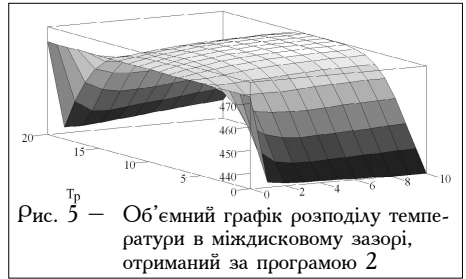


Рис. 5 — Об'ємний графік розподілу температури в міждисковому зазорі, отриманий за програмою 2

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Диткин В.А., Прудников А.П. Операционное исчисление. —М.: Высш. шк., 1966. —406 с.
2. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. —М.: Наука, 1973. —736 с.
3. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям / Пер. с нем. Под ред. С.Ф. Фомина. —М.: Наука, 1976. —576 с.

УДК 678.4

Кочишик М.

МЕТОДИ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТІ МЕТАЛЛОВ ІЛИ ДРУГИХ СУБСТРАТОВ К КРЕПЛЕННЮ РЕЗИНИ С ПОМОЦЬЮ КЛЕІВ CHEMOSIL®

У статті розглядаються способи очищення, механічної і хімічної підготовки поверхні металів або інших субстратів до кріплення гуми за допомогою клеів Chemosil®.

METHODS OF SURFACE TREATMENT OF METALS OR OTHER SUBSTRATES TO STRENGTHENING RUBBER WITH THE HELP OF GLUES CHEMOSIL®

In a paper the modes of clearing, mechanical and chemical surface treatment of metals or other substrates to strengthening gum with the help of glues Chemosil® are considered.

Продукты с торговой маркой Chemosil® используются для крепления многих эластомеров практически ко всем металлам (железо, медь, алюминий, цинк, свинец, магний и т.д.) и их сплавам (сталь, нержавеющая сталь, латунь, бронза, фосфористая бронза, дуралюмин и т.д.), а также к металлам со специальными покрытиями (оцинкованная, кадмированная или латунированная сталь и т.п.). Их используют также для крепления резин к пластикам — термореактивным смолам (феноло- и меламиноформальдегидные), полимочевине, полиэпоксидам и армированным полиэфирам; термопластам (полиамиды, полиэфир, поликарбонаты, армированные полиэтилен и полипропилен), непластифицированным по-

лиуретанам и фторопласту), а также к дереву, стеклу и текстильным материалам.

О качестве крепления резины к металлу больше судят по стабильности крепления, чем по его прочности.

Важным неизменным условием получения оптимальной прочности связи в склеенном изделии является правильная подготовка поверхности металла. Методы подготовки можно разделить на два типа: механический и химический.

Очистка поверхности

Целью очистки поверхности металла или других субстратов является удаление всех «примесей» и подготовка к последующей обработке. Повторное использование материала, применяемого для струйной очистки, может привести к загрязнению свежоочищенной поверхности.

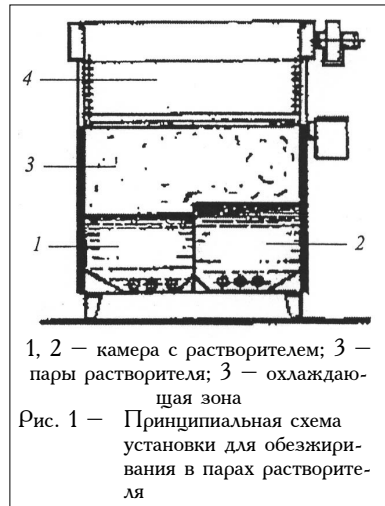
Первым этапом механической подготовки обычно является обезжиривание в парах негорючих растворителей (перхлорэтилен, реже трихлорэтилен). Обезжириваемые детали помещают в паровую ванну на поддонах из проволочной сетки.

Сначала растворитель конденсируется на холодных деталях и удаляет налипшие смазочные материалы. После нагрева деталей до температуры пара растворителя и прекращения конденсации детали можно вынимать.

После предварительной механической обработки рекомендуется проведение второго этапа обезжиривания в парах растворителя, чтобы обеспечить удаление любых примесей, внесенных во время струйной очистки. Неплотно прилипшую стальную пыль можно удалить с металлических деталей фильтрованным сжатым воздухом без примесей масла.

При такой обработке повторное отложение жира на металлических деталях практически невозможно, так как в контакт с металлами вступает только чистый свежий растворитель или его пары. Смазка аккумулируется в растворителе, поэтому паровую ванну необходимо регулярно очищать.

При эксплуатации оборудования для обезжиривания в парах растворителя должны строго выполняться установленные законом требования техники безопасности и охраны окружающей среды. В Германии разрешается эксплуатация только закрытых систем. Принципиальная схема установки для обезжиривания в парах растворителя показана на рис. 1.



При отсутствии таких систем металлические детали часто обезжиривают в пропиточных ваннах. Однако при этом возможно повторное отложение жира на металлической поверхности. При длительной работе в одном и том же растворителе на поверхности металлических деталей после испарения растворителя остается тонкий слой смазки. Этот эффект можно свести к минимуму, если работать с двумя пропиточными ваннами. Большая часть жира удаляется с металлических деталей в первой ванне, а большая часть оставшегося жира затем удаляется во второй ванне.

Очистка водорастворимыми чистящими средствами

Все более жесткие требования к оборудованию для обезжиривания в парах растворителя, связанные с охраной окружающей среды, вызвали немало дискуссий.

Возможной альтернативой обезжиривания в парах растворителей является очистка металлов в водной среде. Используются три группы чистящих средств:

- а) кислотные (рН 3.5-5.5);
- б) нейтральные (рН 7.5-8);
- в) щелочные (рН > 8).

Для обеспечения смачивания металлов и эмульгирования примесей добавляют моющие средства (детергенты).

Механическая подготовка

Механические методы подготовки металлических поверхностей включают в себя пескоструйную очистку, шерохование, очистку щетками и, для валиков, обработку на станке. Цель этих процессов – удаление ржавчины или окалины и создание свободной от оксидного слоя поверхности.

Очистка с помощью сжатого воздуха или абразивных кругов эффективно применяется в промышленном масштабе. В качестве материалов для пескоструйной очистки используют чугунную колотую дробь, закаленную и отпущенную чугунную дробь и корунд или карбид кремния (карборунд). Диоксид кремния можно использовать либо в закрытых пескоструйных аппаратах, либо там, где приняты соответствующие меры личной защиты работающих (из-за риска заболевания силикозом).

Для пескоструйной очистки следует использовать хрупкий материал с частицами угловатой формы, которые разрушают оксидную пленку на поверхности металла и удаляют ее. Более крупные частицы дроби разрушаются с образованием нескольких мелких частиц с острыми углами. Размеры частиц должны составлять 0,5-1,2 мм. Частицы размером 0,8-1,2 мм обычно используют для дозирования пескоструйных аппаратов.

Применение стальной дробы или фрагментированной стальной дробы не рекомендуется, так как такие материалы только деформируют поверхность металла и не удаляют оксидный слой.

Последующее немедленное покрытие очищенных металлических деталей праймером или адгезивом защищает очищенную поверхность от дальнейшей коррозии.

Практика показывает, что приемлемая выдержка стали и литых изделий в течение ~8 ч, а цветных металлов от 2 до 3 ч до покрытия их адгезивами. Для нержавеющей стали выдержка не должна превышать 30-60 мин.

Действие различных типов материалов, применяющихся для пескоструйной очистки, хорошо видно на микрофотографиях, полученных на сканирующем электронном микроскопе (рис. 2).

Чугунная колотая дробь удаляет оксидный слой, а стальная дробь — только окалину и неплотно прилегающую ржавчину.

Химическая подготовка

Химическая подготовка включает в себя ряд стадий, каждая из которых должна быть направлена на оптимальное достижение определенной цели.

Кроме того, практически для каждого металла в зависимости от его последующего применения необходимо специально выбирать соответствующий процесс, обеспечивающий лучшую прочность связи резины с металлом. Пригодность таких процессов для универсального использования с большим количеством деталей или высокой производительностью ограничена, потому что они относительно дороги. Помимо экономического аспекта необходимо учитывать также и экологические факторы. Например, стоимость очистки сточных вод в случае использования фосфатирования составляет около 50 % стоимости всей установки.

В качестве субстратов, которые используют для изготовления соответствующих деталей кроме металлов (сталь, оцинкованная сталь, алюминий) часто применяют пластики.

Для обезжиривания поверхности пластиков используют обработку либо парами хлорированного углеводорода, если это возможно, либо подходящим растворителем. Если необходимо, можно придать их поверхности небольшую шероховатость. Методы химической подготовки

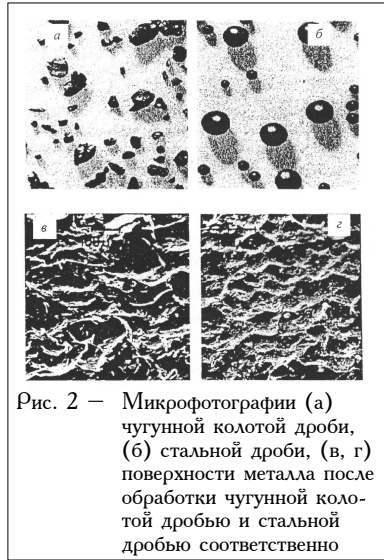


Рис. 2 — Микрофотографии (а) чугуной колотой дробы, (б) стальной дробы, (в, г) поверхности металла после обработки чугуной колотой дробью и стальной дробью соответственно

часто способствуют формированию более прочных связей резины с пластиками, которые без такой обработки обладают плохой адгезией.

Текстильные материалы (хлопковые, вязкие, полиамидные и полиэфирные) можно, если необходимо, очищать в ванне для удаления замазливателя. Для стекла подходит щелочная очистка.

В таблице обобщены возможные методы механической и химической подготовки различных материалов для обеспечения прочной связи резины с субстратом. Если осуществляется химическая подготовка, всегда следует использовать двойную адгезионную систему (праймер + адгезив).

Таблица – Материалы и методы, используемые для механической и химической очистки различных металлов и пластиков

Субстрат	Механическая очистка	Химическая очистка
Металлы		
Сталь	Чугунная колотая дробь	Фосфатирование
Нержавеющая сталь	Корунд	Концентрированный раствор щелочи
Алюминий	Корунд	Хроматирование*
Медь	»	Концентрированный раствор щелочи
Бронза	»	То же
Латунь	»	»
Цинк	»	Хроматирование*
Титан	»	-
Пластики		
ABS (сополимер акрилонитрила, бутадиена и стирола)	Корунд + шерохование	Обезжиривание
РА (полиамид)	То же	-
РР (полипропилен)	—	Хлорсульфоновая кислота, обработка пламенем
ЕР (эпоксипласт)	Корунд + шерохование	-
РЕ (полиэфир)	-	Коронный разряд, обработка пламенем
РС (поликarbonат)	Корунд + шерохование	—
РФ (фенольный пластик)	То же	Обезжиривание
РОМ (полиоксиметилен)	—	п-Толуолсульфокислота
РТФЕ (политетрафторэтилен)	—	Травление натрием в жидком аммиаке
УР (полиуретан)	Корунд + шерохование	Коронный разряд, обработка пламенем

* Для хроматирования используют различные процессы.

Более подробную информацию о резинометаллических адгезивах Хемосил (Chemosil®) и других специальных продуктах для производства РТИ, а также о методах подготовки и обработки субстратов можно получить в московском офисе концерна «Хенкель»: тел. 745-23-11, факс 745-23-10, а также в Интернете по адресу: www.chemosil.com.