

Конкурсная работа

Авторы:

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| Адамовский С.В. | (НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК «МиГ») |
| Дворцов Е.Н. | (НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК «МиГ») |
| Климова И.В. | (НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК «МиГ») |
| Крайнова Е.В. | (НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК «МиГ») |
| Тюрин А.М. | (НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК «МиГ») |

Название работы: Шкаф сушки баллонов. Старые технологии – новые возможности.

Цель: Основной целью проекта является обеспечение процесса сушки баллонов после процедуры олифирования. Сопутствующими целями проекта являются:

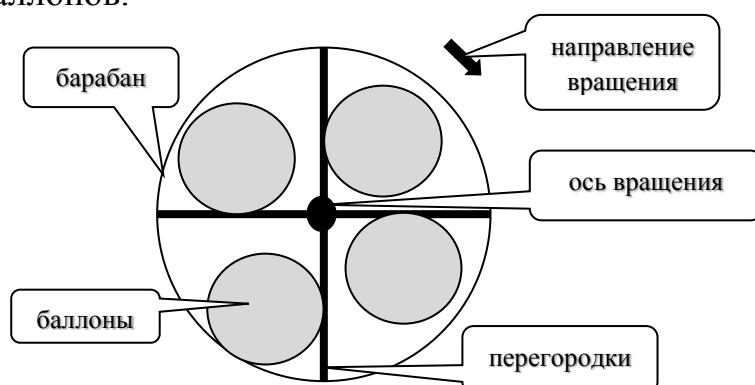
- Повышение надежности работы шкафа, за счет снижения аварийного выхода из строя оборудования;
- Усовершенствование технологии обработки баллонов;
- Снижение трудоемкости за счет исключения повторной обработки изделий. Разработка проекта и изготовление нового шкафа для сушки баллонов после олифирования

Описание работы:

Данная тема была выбрана в связи с тем, что в старом шкафу был значительный выход некондиционных изделий, требующих повторной обработки, что увеличивало затраты цеха 6416 на выпуск готовой продукции. Кроме того введенный ранее в эксплуатацию сушильный шкаф (инв. № 90993, введен в эксплуатацию 15.06.1967 г.) имеет конструктивные недостатки такие как:

- вертикальная компоновка барабана на валу;
- ненадежное крепление барабана к валу;
- металлические ячейки для баллонов.

Вертикальная компоновка барабана позволяет штатно работать только при равномерной загрузке ячеек, в противном случае возникают значительные радиальные нагрузки, приводящие к разбалансировке барабана, а так же к выходу из строя подшипников и вала. Поэтому в старый шкаф необходимо загружать одновременно 4 одинаковых баллона.



Крепление корпуса барабана к валу выполнено таким образом, что в месте крепления на вал передается большой крутящий момент. При воздействии указанных нагрузок в среднем каждые два месяца обрывает болтовое соединение корпуса барабана и валом.



По причине вышеуказанных недостатков, а так же из за значительного физического износа, старый шкаф часто выходит из строя. Так же повышались затраты на ремонтные работы и увеличивалось время простоя оборудования. На данный момент сушильный шкаф крайне изношен и для продолжения процесса изготовления баллонов нуждается в замене.

Существующий шкаф для олифирования баллонов имеет лишь одну точку контроля температуры, расположенную в верхней задней части камеры. Данное исполнение не позволяет гарантированно контролировать равномерность распределения заданной температуры по всему объему. Следует отметить, что шкаф управления находится на расстоянии 20 метров от корпуса самого шкафа сушки.

Так же необходимо отметить, что конструкция ячеек не позволяет надежно фиксировать баллоны. При вращении в условиях высокой температуры и расширения листового металла ячеек, баллоны могут перемещаться, что приводит к повреждению наружной поверхности баллонов (царапины) т. е. выходу некондиционных изделий и необходимости фосфатировать баллоны повторно.

Первоначальным этапом был сбор сведений и проработка информации об имеющихся вариантах сушильных шкафов в продаже, их принципа действия, компоновки и стоимости;

Мониторинг рынка дал следующие результаты:

- В продаже есть шкафы для сушки медицинского инструмента, мелких деталей россыпью, пищевых продуктов (сырья для их изготовления) с максимальной допустимой нагрузкой на полку до 15 кг.
- Представленные шкафы сушки не имеют устройств перемешивания воздуха, что в свою очередь не обеспечивает равную температуру по всему объему.
- Нет механизма вращения, не будет равномерного распределения олифы по всей поверхности баллонов.

Несколько производителей предлагали поставку шкафа сушки по индивидуальному проекту.

Индивидуальный проект предполагает следующие этапы:

- ✓ Разработка технического задания;
- ✓ Приезд специалистов – проектировщиков для уточнения на месте требований заказчика и норм технологического процесса;
- ✓ Разработка проекта;
- ✓ Изготовление пробного экземпляра изделия;
- ✓ Опытная эксплуатация пробного экземпляра и отработка на нём норм технологического процесса.

Каждый этап требует определённых затрат. Кроме того все этапы вместе займут много времени. Поэтому вариант заказа камеры сушки по индивидуальному проекту не рассматривался.

Следующим этапом была проработка концептуального исполнения камеры сушки с горизонтальным расположением ячеек силами службы главного механика. Данный вариант компоновки наиболее простой для выполнения поставленных задач, с учетом имеющегося опыта эксплуатации и обслуживания существующего шкафа. Это решение было принято к реализации как наиболее рациональное.

Последним этапом было: проработка технического задания, разработка проекта и изготовление нового шкафа.

Результаты работы:

Изготовление шкафа по новому проекту дало следующие результаты:

1. Был сведён к минимуму выход некондиционных изделий (баллонов). Старый шкаф работал, в среднем, 55 раз в год. За один раз в шкаф закладывалось 4 баллонов, т. е. за год обрабатывалось 220 баллонов, из которых 45% (100 баллонов или 25 партий) уходили на повторную обработку из-за повреждения наружной поверхности. В новом шкафу баллоны закреплены надёжно в мягких держателях и, как следствие, не подвержены внешнему воздействию на корпус. За время работы нового шкафа не было ни одного случая отправки баллонов на повторную обработку ни по технологии (время и температура) ни по причине повреждения наружной поверхности баллонов (царапины).
2. Улучшен контроль за ведением процесса: в новом шкафу весь объём шкафа поделён на три зоны контроля и регулирования, время обработки начинает отсчитываться только после достижения заданной температуры, предусмотрена возможность работы сигнализации и автоматического отключения шкафа при нарушении норм технологического режима (например превышение температуры выше заданной), автоматическое отключение шкафа после окончания процесса сушки.
3. Упрощён процесс загрузки – выгрузки изделий (не требуется балансировка барабана, так как в новом шкафу осевое расположение ячеек

уже самобалансировано) и сократилось время загрузки – выгрузки изделий. При проведении испытаний было выявлено, что загрузка баллонов в старый шкаф занимает 20 мин (0,33н/часа), а загрузка баллонов в новый шкаф занимает 3 мин (0,05 н/часа).



4. Уменьшено время на техническое обслуживание и ремонт шкафа. Конструктивная особенность ячеек позволяет легко добраться до опорных элементов вращения и разобрать их или заменить.
5. Шкаф сконструирован таким образом, что нагрузки от момента передающего вращательное движение практически сведены к нулю.
6. Теплоизоляция сделана из современного эффективного и безопасного материала.
7. Шкаф управления смонтирован рядом с шкафом.
8. Электронный блок управления имеет USB выход, что позволяет снимать технологическую карту процесса и делать архив в цифровом формате.
9. Суммарная установочная мощность нового шкафа снижена почти в 2 раза по сравнению со старым (мощность старого шкафа – 19 кВт, мощность нового шкафа – 10 кВт).



Экономический эффект

Затраты на изготовление шкафа сушки баллонов составили 1241108 рублей 80 копеек.
Экономия цеха 6416 при работе на новом шкафу (отсутствие брака): составила 313276 рублей/год без учета материала;
Экономия цеха 6472 (безаварийная работа оборудования) составила 66522 рубля/год без учета материала;
Всего 379798 рубля/год без учета материала

Окупаемость проекта

ОП = Себестоимость изготовления шкафа сушки баллонов / $\sum(16) + \sum(72)$

ОП = 1241108,8 / 313276 + 66522 = **3,28 года**

Шкаф сушки баллонов проектировался для обработки баллонов диаметром 210мм, но конструкция шкафа позволяет при доработке оснастки обрабатывать весь имеющийся в цехе 16 ряд баллонов.

На основе установленных на пульте управления приборов «Термодат» можно смонтировать сигнализацию (световую и звуковую) по нарушению норм технологического процесса (повышение температуры выше установленной или понижение ниже установленной) по заявке цеха 16.