



а)

б)

Рисунок 2 – Образцы после лазерного легирования аморфным бором

а – стали 3, б – стали 3 с нанесенным порошковым покрытием из нержавеющей стали AISI 316LSI

При нанесении легирующего вещества непосредственно на сталь 3 лазерные дорожки визуально ровные без наплывов и трещин. Во всех случаях металл с нанесенной шликерной обмазкой успевают расплавиться и прореагировать с материалом основы (рис. 2, а).

Иная картина наблюдается в случае образца с нанесенным покрытием из нержавеющей стали с последующим лазерным легированием аморфным бором. При повышенных скоростях обработки происходит образование наплывов. Это связано с тем, что мгновенный нагрев поверхности с нанесенной композицией, отсутствие выдержки при температурах нагрева и скоростное охлаждение легированной ванны расплава приводят к образованию, наплывов, трещин, пор и непрореагировавших частиц легирующей композиции (рис. 2, б). По всей вероятности это связано, прежде всего, с тем, что материалы покрытия и основы имеют разные теплофизические характеристики.

Образование этих дефектов можно предотвратить, если для покрытия из нержавеющей стали с нанесенной шликерной обмазкой подобрать режим лазерной обработки, т.е. при более низких скоростях движения образца относительно луча лазера металл покрытия может успеть достаточно долго прогреться и, следовательно, химическая и структурная неоднородности в пределах ванны расплава должна уменьшиться. Проведение повторного лазерного переплава, также может повысить однородность получаемого легированного слоя. Эта тенденция может быть справедлива для всех видов шликерных обмазок.

Заключение. Таким образом, в процессе лазерного легирования аморфным бором стали 3 были получены визуально качественные дорожки на всех скоростях обработки. Что касается обработки нержавеющей стали с нанесенной на нее обмазки W_4C , требуется уменьшение скоростей лазерной обработки, или, проведения двукратной лазерной обработки с целью получения поверхностного слоя с однородным химическим и фазовым составом и однородной микроструктурой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белова С.А. Возможности лазерного легирования при изготовлении быстрорежущего инструмента // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.; URL: <http://science-education.ru/tu/article/view?id=15967> (дата обращения: 11.05.2019).
2. Белова С.А. Повышение эксплуатационных свойств поверхности стали методом лазерного карбо-борохромирования: автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Пермь, 1999. - 24 с.
3. Калашникова М.С. Повышение служебных свойств поверхности конструкционных сталей методом лазерного легирования: автореф. дис. . канд. техн. наук. - Екатеринбург, 2003. - 16 с.
4. Вотинов Г.Н., Постников В.С., Цаплин А.И. Математическое моделирование процесса оплавления металла лучом лазера // Вестник ПГТУ. Механика и технология материалов и конструкций. - Пермь, 1999. - № 2. - С. 23-30.

УДК 658.75

КОМПЬЮТЕРИЗАЦИЯ И РОБОТИЗАЦИЯ СКЛАДОВ

П.С. Круглей, студент гр.10505116 ФММП БНТУ

научный руководитель: д.т.н. профессор Н.М. Чигринова

Резюме: –Модернизация складов началась с появлением автомобилей в начале прошлого века. В процессы хранения товаров вводились новые машины и механизмы, а с появлением компьютерных технологий в конце 20 века, на смену бумажному учёту пришёл компьютерный учёт. С тех пор прогресс только набирал обороты, и на смену складским рабочим пришли роботы.

Summary: –Modernization of warehouses began with the advent of cars at the beginning of the last century. New machines and mechanisms were introduced into the storage of goods, and with the advent of computer technology at the end of the 20th century, computer accounting replaced the paper accounting. Since then, progress has only gained momentum, and robots have replaced warehouse workers.

Введение. В настоящее время в Беларуси во всех сферах достаточно сильно развит малый и средний бизнес. Однако во многом такие виды бизнеса не во всем отвечают современным требованиям, а потому не во всем оправдывают ожидания их владельцев. В частности, в нашей стране еще недостаточно развиты логистические возможности для бизнеса, отсутствует необходимое количество оснащенных современными электронными системами складских хозяйств, гарантирующих долговременное хранение произведенной продукции без потери ее свойств. Все это снижает конкурентоспособность данной отрасли народного хозяйства в республике и уменьшает ожидаемые прибыли различных компаний. Недостаточно хорошо спланированный маршрут поставки товаров может вызвать перебои в поступлении товара к розничным продавцам или потребителю, плохо организованный склад может не обеспечить должных условий хранения, или вовсе не отгрузить необходимый товар по причине потери.

Основная часть. Современные склады оборудованы различным механическим и немеханическим оборудованием, начиная от обыкновенных стеллажей, паллет и весов, и заканчивая системами видеонаблюдения с распознаванием объектов и рабочего персонала, системами компьютерного учёта, различными автоматизированными погрузчиками и роботами.

На начало 2009 года в Беларуси действовало свыше 7 тысяч складских помещений, однако основная часть относится к складам категории «С» - склады советской постройки, имеющие автомобильную и железнодорожную рампу, а также, категории «D» - подвальные или неотапливаемые производственные помещения, ангары.[1] На данный момент, опираясь на исследования, проведенные в 2017 году, можно сказать, что ситуации значительно улучшилась. Общая площадь крытых складских помещений категории «А» и «В» составляет более 670 тыс. м². Прогнозируется что в 2018 г. площадь складских площадей этой категории составит – более 800 тыс. м², в 2020 г. – достигнет – 900 тыс. м². [2]

Наиболее развитая логистическая система в Беларуси принадлежит компании ООО «Евроторг». Общая площадь всех помещений логистического центра превышает 24 тысячи квадратных метров и вмещает в себя свыше 70 единиц грузоподъемной техники. Помимо этого, склады оборудованы системой WMS – Warehouse Management System (Система управления складом). [3]

Подобные системы обеспечивают управление складом на всех уровнях, начиная от приёма товара и заканчивая его отгрузкой. Такие системы настраиваются индивидуально под нужды конкретного бизнеса. Они позволяют организовать приём товара, для последующего его хранения на складе; вести учёт товара, оптимизировать процесс хранения, путём моделирования эффективных схем хранения, учитывая все характеристики товара, управлять персоналом и повышать его эффективность за счёт сокращения частоты инвентаризации и систем поощрения и штрафов; устранить необходимость ведения бумажного документооборота; качественную сборку заказов; повысить качество обслуживания клиентов, за счёт быстрой и безошибочной обработке заказов.

Компьютеризация не является пиком автоматизации складов. Компания BostonDynamics недавно представила нового робота, оснащенного рукой-манипулятором, для перемещения грузов. Таких роботов можно будет подключить к действующей на складе системе WMS, что позволит максимально исключить человеческий фактор.

К сожалению, в нашей стране сегодня еще мало таких современных, роботизированных логистических центров. А ведь решение проблем надежного складирования и гарантированной сохранности имеющихся на складах грузов с введением в оборот современных логистических систем является весьма важным и представляет серьезный интерес для экономики республики, т.к. страна выполняет функции транзитного государственного пункта, через территории которого грузы различного назначения следуют из Европы в Азию и в обратном направлении и по пути их следования нередко возникает необходимость во временном хранении грузов без потери их потребительских свойств.

На мой взгляд, для улучшения работы логистических центров Беларуси необходимо, независимо от размеров складских помещений, вводить системы WMS. Это позволит сильно сократить время на обработку заказов и в целом улучшить работу складов. Также, на крупных складах следует использовать роботов для поиска и перемещения грузов по складу.

Заключение. Считаю, что материальные затраты, обусловленные введением перечисленных мер в совершенствование данного сегмента экономики республики, быстро окупят себя и сделают нашу страну надежным партнером производителей разных стран, которые будут доверять сохранность своей продукции нашим складским комплексам и приносить в экономику Беларуси дополнительный доход.

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электронный ресурс]: / Режим доступа: https://vuzlit.ru/199843/sostoyanie_skladskoy_infrastruktury_respublike_belarus

2. [Электронный ресурс]: / Режим доступа: <https://www.mitso.by/news/kafedra-logistiki-mitso-provela-ocherednoe-issledovanie-skladskoy-infrastrukturyi-v-belarusi>

3. [Электронный ресурс]: / Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_складом

УДК 675.92.022

ЦЕНТРИФУГИРОВАНИЕ КАК ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС

*Н.А. Кухарева, студент группы 10508117 ФММП БНТУ,
научный руководитель – магистр техн. наук А.А. Заболотец*

Резюме – Рассмотрен процесс работы такого технологического процесса, как центрифугирование, его основные характеристики, а так же деление по основным группам, исходя из особенностей подхода и необходимого результата. Предложено применение центрифугирования для усовершенствования работы нефтеперерабатывающей промышленности.

Summary – Process of work of such technological process as centrifugation, its main characteristics, and also division on the main groups, proceeding from features of approach and necessary result is considered. Application of centrifugation for improvement of work of oil-processing industry is offered.

Введение. Центрифугированием называют процесс сепарации на элементы всевозможных неоднородных консистенций под действием центробежной силы, для реализации которого используют центрифуги. Используется центрифугирование для выделения элементов фаз из двухкомпонентных и трехкомпонентных систем. Центрифугирование помогает в решении экологических задач (очистка коммунальных и промышленных стоков, дистилляция промышленных вод), в ресурсосберегающих разработках.

Основная часть. Процесс центрифугирования осуществляют в центробежных машинах, которые представлены двумя основными видами: центрифуги, жидкостных центробежные сепараторы. Ведущей орган данных приспособлений - асимметричная оболочка, или иными словами, ротор (барaban) [1].

Центрифугирование можно разделить по набору технологических характеристик, которые определяют качество процесса, а также его кинетику. К таким относят: момент деления, отражающий напряженность центробежного поля; скорость центрифугирования - производительность центробежной машины по начальной водной системе или же элементам ее компонентам; унос - отглатвление жесткой фазы в фугате (фильтрате); процент насыщенности осадка водянистой фазы (в что количестве является влажностью осадка); крупность деления - наименьшая величина частиц, улавливаемых при осаждении в процессе центрифугирования [1-3].

Рассмотрим процесс зонального центрифугирования [2]. В процессе центрифугирования частицы протекают сквозь раствор, если их плотность превышает плотность раствора. Скорость перемещения может варьироваться в зависимости от массы и формы частиц. Центрифугирование прекращают до момента, когда частицы достигают дна центрифужной пробирки. Вслед за тем дно прокалывают и собирают ряд фракций, содержащих всевозможные частички. Прочность расхождения плотности в процессе центрифугирования достигается использованием смесей углеводов или же коллоидного силикагеля, сосредоточение коих растет от плоскости к дну пробирки. Градиент плотности мешает образованию конвекционных струй, снижающих качество деления.

В сравнении с различными способами деления, центрифугирование разрешает получать осадки с наименьшей влажностью. Центробежное осаждение в отличие от фильтрования разграничивает суспензии (например, при производстве лакокрасочной продукции) с жесткой мелкозернистой фазой, величина коих добывается 5-10 мкм. Одно из ведущих плюсов центрифугирования – вероятность проведения в аппаратуре сравнительно небольших объемов; дефект - высочайшая энергоемкость.

Промышленные центрифуги можно разделить: по принципу деления - осадительные, фильтрующие и комбинированные; по конструктивному выполнению - большей частью по месторасположению ротора и системе выгрузки осадка (шнек; толкатель, или же поршень; с внедрением использованием сил инерции); по организации процесса - периодического или же нескончаемого воздействия.

Центрифуги, применяемые в промышленности, имеют огромную мощность и больше сложное прибор ротора. Применение в сфере сельского хозяйства очень широкое: для извлечения мёда из сот и чистки зерна, отделение жирных компонентов от молока сепарацией, обогащения руд. Необходимость в центрифугах, так же возникает и в хозяйственно-повседневной жизни человека – в прачечной, производя отжим белья впоследствии стирки [1-3]. В промышленности также применим метод использования центрифуг отдельно для разделения маслянистых эмульсий. В таких случаях используется центробежный насос с механическим крекингом, который применим при перекачке по трубам сырой нефти, для повышения процента выхода низкомолекулярных углеводов и уменьшения вязкости [4].