

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ИНЖЕНЕРНО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ

КАФЕДРА ВАКУУМНАЯ И КОМПРЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой


В. М. Комаровская

« 13 » 06 2018 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

Модернизация вакуумной электропечи СНВЭ-1.3.1/16 для спекания
алмазного слоя на правильном ролике


Специальность 1-36 20 04

«Вакуумная и компрессорная техника»

Обучающийся
группы 30904112



Гиро В. Л.

Руководитель


Бабук В. В.

Консультанты:

по разделу технологическому


Бабук В. В.

по разделу конструкторскому


Бабук В. В.

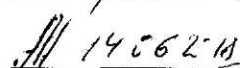
по разделу экономическому


Адаменкова С. И.

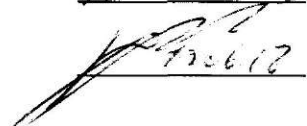
по разделу автоматизации


Савченко А. Л.

по разделу охраны труда


Автушко Г. Л.

Ответственный за нормоконтроль


Комаровская В. М.

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка - 32 страниц

графическая часть - 10 листов

магнитные (цифровые) носители - _____ единиц.

Минск 2018

РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 98с., 30 рис., 18 табл., 41 источник, 1 прил.

Объектом исследования является правильный ролик с алмазным рабочим слоем, полученным спеканием в вакуумной печи.

Целью дипломного проекта является модернизация вакуумной электропечи модели СНВЭ 1.3.1/16 И4 для формирования алмазного слоя на правильном ролике за счет перехода на безмасляную откачку.

В процессе проектирования выполнены следующие исследования:

- *определено назначение процесса правки шлифовального круга;*
- *проанализированы существующие способы формирования рабочего слоя на правильном ролике и обоснован выбор метода спекания в вакууме;*
- *проанализированы назначение, устройство и принцип работы вакуумной электропечи модели СНВЭ 1.3.1/16 И4, и внесены предложения по ее модернизации;*
- *проанализирован существующий технологический процесс спекания алмазного слоя в вакууме;*
- *выполнен подбор откачных средств, средств измерения вакуума и запорной арматуры для электропечи, проведен проверочный расчет вакуумной системы, и также разработана конструкция технологической оснастки для формирования рабочего алмазного слоя на правильном ролике;*
- *разработана система автоматизации вакуумной установки;*
- *рассчитана себестоимость процесса спекания, и определена экономическая эффективность проектного варианта;*
- *рассмотрены вопросы охраны труда на участке вакуумного спекания.*

Результатами внедрения явились предложения по замене технологической оснастки для установки правильных роликов.

Приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние исследуемого процесса, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Соколов, А.Н. Сверхтвердый наноалмазный композит инструментального назначения / А.Н. Соколов, А.А. Шульженко, В.Г. Гагарин – Москва: Metallurgy, 2011. – 192 с.
2. Андриевский, Р.А. Технология получения новых сверхтвердых материалов / Р.А. Андриевский, А.М. Глезер // Физика металлов и металловедение. – 1999. – №1. – С.50-73.
3. Сверхтвердые материалы. Получение и применение. Т. 1: Синтез алмаза и подобных материалов. Отв. ред. А.А. Шульженко – Киев: ИСМ им. В.Н. Бакуля, ИПЦ «АЛКОН», 2003. – 320 с.
4. Способ изготовления алмазного инструмента для правки шлифовальных кругов: пат. 13413, МПК7 С1 / Г.А. Миронович, М.Г. Стащенюк, В.А. Осипов; заявитель Государственное научное учреждение «Институт порошковой металлургии». – № а20081592; заявл. 12.11.2008; опубл. 30.08.2010 // Национальный центр интеллектуальной собственности. – 2010. – 8 с.
5. Шульженко, А.А. Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника, технология его изготовления и применения / А.А. Шульженко, А.Н. Соколов, В.Т. Гаргин // Физика металлов и металловедение. – 2004. – №7. – С.101-106.
6. Сенють, В.Т. Получение алмазного слоя на инструменте / В.Т. Сенють, Е.И. Мосунов // Физика твердого тела. – 2004. – т.46 №4. – С.746-748.
7. Даниленко, В.В. Ударноволновое спекание / В.В. Даниленко // Физика твердого тела. – 2004. – т.46 №4. – С.693-697. E.E. Lin, V.A. Medvedkin, S.A. Novikov. Compaction of ultradisperse diamonds by weak shock wave. Proc. of the EXPLOMET'95 Intern. Conf. (1995). P. 89.
8. Сенють, В.Т. Влияние модифицирования наноалмазов на структурные характеристики спеченных на их основе в условиях высоких давлений и температур сверхтвердых композитов / В.Т. Сенють // промышленность. Прикладные науки. Машиноведение и машиностроение. – 2014. – №3. – С.43-52.
9. Материалы научного семинара ИСМ НАН Украины им. Бакуля по нанометричным алмазам, 23 – 24 февр. 1998 г. // Сверхтвердые материалы. – 1998. – № 4. – С. 3–96.

10. Бочечка, А.А. Особенности строения нанодисперсных алмазных порошков и их консолидации при воздействии высоких давлений и температур (обзор) / А.А. Бочечка // Сверхтвердые материалы. – 2003. – № 5. – С. 3–10.

11. Сенють, В.Т. Изучение структуры композитов на основе наноалмазов методом атомно-силовой микроскопии / В.Т. Сенють, С.А. Ковалева, И.В. Валькович // Наноструктурные материалы-2010: Беларусь – Россия – Украина (НАНО-2010): тез. II междунар. науч. конф. (Киев, 19–22 окт. 2010 г.); редкол.: А.П. Шпак [и др.]. – Киев, 2010. – С. 348.

12. Технологии производства инструментов с пластинами из наноструктурных сверхтвердых материалов / П.А. Витязь [и др.] // Процеси механічної обробки в машинобудованні: зб. наук. праць; відпов. ред. Г.М. Виговський. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – Вип. 10. – С. 88–98.

13. Получение композиционных материалов на основе наноалмазов методом пропитки под давлением / В.Т. Сенють [и др.] // Наноструктурные материалы-2004: Беларусь – Россия: материалы III междунар. семинара. – Минск: Ин-т тепло-и массообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси, 2004. – С. 64–65.

14. Инновации в области производства алмазного инструмента [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <http://monalit.ru/%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F/>. – Дата доступа: 30.03.2018.

15. Правка абразивных шлифовальных кругов [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: http://metallischekiy-portal.ru/articles/obrabotka/shlifovka_i_polirovka/pravka_abrazivnix_shlifovalnix_krugov. – Дата доступа: 23.02.2018.

16. Ролики алмазные для правки шлифовальных кругов. Технические условия: ГОСТ 16014-78. – Введ. 01.07.1978. – Межгос. Научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в машиностроении, 1978. – 11 с.

17. Явербаум, Л.Х. Новые процессы и материалы порошковой металлургии / Л.Х. Явербаум Пер. с англ. – Москва: Металлургия, 1983. – 360 с.

18. Фармер, Э.Н. Вакуумные печи с углеродными нагревателями для термической обработки и спекания // Металловедение и термическая обработка металлов. – 1994. – № 4. – С. 22–25.

19. Кеменов, В.Н. Вакуумная техника и технология: – М.: Издательство МЭИ, 2002. – 84 с.
20. Паспорт электропечи модели СНВЭ – 1.3.1/16.
21. Принцип действия и методика расчета турбомолекулярного вакуумного насоса.: Учеб. Пособие / Солдатова К.В. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 138 с.
22. Жолобов, А.А. Технология автоматизированного производства. Учебник для ВУЗов / А.А. Жолобов - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2000. – 235 с.
23. Адаменкова, С.И. Практическое налогообложение: исчисляем и уплачиваем налоги правильно / С.И. Адаменкова, О.С. Евменчик, Л.И.Тарарышкина. – Минск: Регистр, 2018. – 456 с.2.
24. Бабук, И.М. Экономика предприятия / И.М. Бабук. – Минск: НВЦ Минфина, 2006. – 327 с.
25. Бабук И.М., Королько А.А., Адаменкова С.И., Костюкевич Е.Н., Плясунков А.В. Расчет экономической эффективности внедрения новых технологических процессов: учебно-методическое пособие для студентов машиностроительных специальностей (курсовое и дипломное проектирование). Минск: БНТУ, 2015, 51 с.
26. Сенько, А. Н. Экономика предприятия. Практикум: учебное пособие / А. Н. Сенько, Э. В. Крум. – Минск: Вышэйшая школа, 2002.
27. Экономика и финансы предприятия: практикум для учащихся колледжей / О. В. Володько [и др.] – Минск: Беларусь, 2007. – 232 с.
28. Требования к микроклимату рабочих мест в производственных и офисных помещениях: СанПиН 33. – Минск: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2013. – 19 с.
29. Шум на рабочих местах и транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки: СанПиН. №115 от 16.11.2011. Минск: Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 2011. – 12 с.
30. Требования к производственной вибрации, вибрации в жилых помещениях, помещениях административных и общественных зданий: СанПиН №132 от 26.12.2013. Минск: Министерства здравоохранения Республики Беларусь, 2013. – 25 с.
31. Естественное и искусственное освещение. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-2.04-153-2009. Минск: Минскстройархитектура, 2010. – 104 с.

32. Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемо-сдаточных испытаний: ТКП 339-2011. Минск: Минэнерго, 2011 – 600 с.

33. Правила устройства электроустановок. – М. Госэнергонадзор, 2000. – 507 с.

34. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок: ТКП 427-2012. Минск: Минэнерго, 2013 – 156 с.

35. Безопасность производственных процессов. Справочник / С.В. Белов [и др.]; под ред. С.В. Белова. – Москва: Машиностроение, 1985 – 488 с.

36. Институт промышленной безопасности, охраны труда и социального партнерства [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://www.safework.ru/prof_list/.

37. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: ТКП 474-2013. Минск: Промбытсервис, 2013. – 57 с.

38. Здания, строительные конструкции, материалы и изделия. Правила пожарно-технической классификации: ТКП 45-2.02-142-2010. Минск: Минскстройархитектура, 2011. – 25 с.

39. Применение средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения, необходимые для эвакуации людей в случае возникновения пожара: ТКП 475-2013. Минск: Промбытсервис, 2013 – 11 с.

40. Пожарная техника. Огнетушители. Требования к выбору и эксплуатации: ТКП 295-2011. Минск: Промбытсервис, 2017 – 19 с.