

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ С.А. Касперович
«___» _____ 2014 г.

Регистрационный № _____

**ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ**

для специальности
1-48 01 04 «Технология электрохимических производств»

Минск, 2014

Составители:

Н.П. Иванова – доцент кафедры химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат химических наук, доцент;

О.А. Слесаренко – старший преподаватель кафедры химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»;

В.В. Жилинский – старший преподаватель кафедры химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат химических наук.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой химической технологии вяжущих материалов (протокол № ____ от «__» _____ 2014 г.)

Заведующий кафедрой Х,ТЭХПиМЭТ
_____ А.А. Черник
«__» _____ 2014 г.

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом факультета химической технологии и техники БГТУ (протокол № ____ от «__» _____ 2014 г.)

Председатель
Совета факультета ХТиТ
_____ Ю.А. Климош
«__» _____ 2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Пояснительная записка.....	4
1.1 Введение.....	4
1.2 Цели и задачи практики.....	4
1.3 Распределение времени технологической практики	5
1.4 Требования к содержанию и организации практики.....	5
1.4.1 Порядок организации и прохождения практики.	5
1.4.2 Формы и методы контроля.....	8
1.4.3 Требования к содержанию и оформлению отчета по практике.....	9
1.4.4 Подведение результатов практики.....	10
2 Содержание производственной технологической практики.....	12
2.1 Гальваническое производство	12
2.2 Производство печатных плат	12
2.3 Химические источники тока	13
2.4 Охрана окружающей среды.....	14
2.5 Автоматизация и управление технологическими процессами.....	15
2.6 Стандартизация и контроль качества продукции.....	15
2.7 Охрана труда.....	15
3 Информационно-методическая часть.....	16
3.1 Индивидуальное задание.....	16
3.2 Примерная тематика индивидуальных заданий.....	16
3.3 Рекомендации к подбору материалов для курсового проекта.....	18
3.4 Рекомендуемая структура отчета о практике	19
3.5 Перечень рекомендуемой литературы.....	20
Приложение. Пример оформления титульного листа.....	22

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Введение

Программа непрерывной подготовки инженеров-химиков-технологов по специальности 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств» включает технологическую практику. Она разработана с учетом требований квалификационной характеристики специалиста, а также в соответствии постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2010 г. № 860 «Об утверждении Положения о порядке организации, проведения, подведения итогов и материального обеспечения практики студентов высших учебных заведений Республики Беларусь» и стандартом университета СТУ 2.1-2011 «Подготовка специалистов на первой ступени высшего образования».

Практическая подготовка будущих специалистов, предусмотренная учебным планом, имеет непрерывный характер и рассматривается как способ органичного соединения теоретических знаний, полученных во время обучения общеинженерных дисциплин, с практическими навыками, приобретенными на производственной общеинженерной практике.

1.2 Цели и задачи практики

Цели технологической практики – углубление и расширение знаний, полученных при изучении специальных и общетехнических дисциплин в применении к производственным технологическим процессам, приобретение навыков и опыта профессиональной работы.

Задачи практики:

- изучение структуры электрохимического (гальванического) производства, включая очистные сооружения;
- исследование взаимосвязи подразделений, обеспечивающих функционирование электрохимического (гальванического) производства, включая вентиляционные и очистные сооружения;
- пооперационное детальное ознакомление с технологическим процессом индивидуального задания, включая операции подготовки электролитов и их регенерации (обезвреживания, утилизации);
- изучение основного и вспомогательного оборудования участка, анализ возможных путей его совершенствования;
- изучение экономических вопросов организации, планирования и управления предприятием,
- ознакомление с работой метрологической службы и системой стандартизации на предприятии; проработка вопросов охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды;
- деятельность на рабочем месте (по согласованию с администрацией предприятия);
- сбор информации для выполнения курсовых проектов и работ, предусмотренных учебным планом специальности в 9-м семестре.

Для закрепления и углубления знаний студенты должны во время практики подать учебное рацпредложение.

1.3 Распределение времени технологической практики

В соответствии с учебным планом специализации 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств» технологическая практика проводится в 6-ом семестре. Продолжительность практики составляет 4 недели.

Распределение рабочего времени на общеинженерной практике представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение времени технологической практики

Наименование вида учебного задания	Время, дни
Оформление документов. Изучение правил техники безопасности	2
Общее знакомство с предприятием. Экскурсия в смежные цехи, на очистные сооружения	3
Изучение основных вопросов программы практики	12
Индивидуальное задание	4
Охрана окружающей среды	1
Автоматизация и управление технологическими процессами	2
Стандартизация и контроль качества продукции	2
Охрана труда.	2
Вопросы экономики, организации и планирования производства	4
Освоение одного из рабочих мест по профилю подготовки.	1
Подготовка рационализаторского предложения или учебной заявки на изобретение	1
Сбор материала для курсовых проектов	1
Оформление отчета о практике	1
Всего	36

1.4 Требования к содержанию и организации практики

1.4.1 Порядок организации и прохождения практики. Технологическая практика, предусмотренная государственным образовательным стандартом, осуществляется на основе договоров между учреждением образования «Белорусский государственный технологический университет» и предприятиями и организациями, в соответствии с которыми указанные предприятия и организации независимо от их организационно-правовых норм обязаны предоставлять места для прохождения практики студентов.

Базовыми для прохождения практики являются предприятия и организации, которые удовлетворяют следующим требованиям:

- имеют высокий уровень технологии, техники, организации и культуры электрохимических производств;
- обеспечивают возможность последовательного проведения большинства видов практик;

– имеют творческие связи с университетом.

Утвержденный ректором БГТУ перечень предприятий и организаций, планируемых для проведения практики студентами специальности 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств», приведен на сайте Белорусского государственного технологического университета (www.belstu.by) в разделе «Образование / Практика».

Подготовка к прохождению практики начинается с определения базовых предприятий для прохождения практики, согласования программы практики, назначения руководителей практики и распределения студентов по местам практики. При этом могут быть учтены пожелания студентов о месте практики, их семейное положение, состояние здоровья и другие обстоятельства.

Распределение студентов по местам практики оформляется приказом, который подписывается ректором университета.

До начала практики на основании заключенных договоров издается приказ по университету, где указываются: факультет, курс, группа, фамилии, имена и отчества студентов, направляемых на практику на конкретное предприятие, номера и даты регистрации договоров, название и юридический адрес предприятия, сроки прохождения практики, руководители от университета.

Перед выездом студентов на производственную практику преподаватели кафедры проводят организационное собрание, на котором до сведения студентов доводится приказ ректора университета, разъясняются цели и задачи предстоящей практики, дается краткая характеристика промышленных предприятий, на которых предстоит проходить практику. При этом студенты информируются о правах и обязанностях в период прохождения практики, сдаче зачета и требованиях к отчету. Перед выездом на практику студент обязан получить:

- программу практики;
- индивидуальное задание руководителя практики от университета;
- график консультаций руководителем практики от университета;
- дневник производственной практики;
- методические указания.

Руководители практики от университета выдают студентам дневники и программы практики, графики прохождения практики, индивидуальные задания, разъясняют конкретные вопросы по организации и проведению практики.

Практика начинается с проведения организационного собрания в университете, в ходе которого руководители знакомят студентов с порядком прохождения, основными требованиями к практикантам, правилами оформления отчетов и дневников практики, порядком и сроком сдачи отчетов, а также выдают студентам надлежащим образом оформленные дневники производственной практики и направления на соответствующие предприятия. Руководитель предприятия (базы практики) издает приказ о проведении практики, определяя в нем порядок ее организации и сроки проведения, предусматривая мероприятия по созданию необходимых условий практикантам для выполнения программы практики и другие мероприятия, обеспечивающие качественное проведение практики, назначает руководителя практики от предприятия. Студент

должен заранее ознакомиться с приказом и представить документы (фотографии), необходимые для оформления пропуска на предприятие (учреждение).

По прибытии на предприятие и оформлении пропусков, студенты проходят инструктаж по технике безопасности, знакомятся с руководителем практики от предприятия и правилами трудового распорядка. Приказом по предприятию они распределяются по цехам и производствам с учетом индивидуальных заданий, закрепляются за конкретными руководителями практики от предприятия из числа ведущих инженерно-технических специалистов цехов и служб предприятия. При наличии вакантных мест (по согласованию с руководством предприятия) студенты могут быть оформлены на штатные оплачиваемые должности или дублеров инженерно-технических работников.

Совместно с руководителем практики от предприятия студент уточняет график ее прохождения в соответствии с темой индивидуального задания, которая определяется руководителем практики от университета до ее начала. В случае изменения места прохождения практики возможна корректировка темы индивидуального задания в рамках базовых технологий.

В течение производственной практики для студентов-практикантов организуется чтение лекций, проведение консультаций руководителями практики от университета и ведущими специалистами предприятия, учреждения, организации по новейшим направлениям науки, техники и технологии.

В случае невозможности своевременного выезда на место практики студент обязан незамедлительно поставить в известность кафедру и деканат факультета ХТиТ.

Обязанности студента в период прохождения практики. К производственной практике допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план теоретического обучения.

В ходе практики студент обязан:

- выполнять программу практики;
- выполнять административные указания руководителя практики от предприятия и соблюдать правила техники безопасности;
- соблюдать трудовую дисциплину на предприятии;
- систематически вести дневник практики и своевременно составлять отчет о ее прохождении;
- собирать практический материал для написания курсовых, дипломных работ и проектов.

Обязанности руководителей производственной практики от университета. Общее руководство производственной практикой студентов на факультете ХТиТ возлагается на декана или заместителя декана факультета. Учебно-методическое руководство практикой студентов на предприятиях (учреждениях) осуществляет выпускающая кафедра, в данном случае кафедра химии и технологии электрохимических производств и материалов электронной техники. Заведующий кафедрой отвечает за выполнение учебных планов, программ и качество проведения практики. Для руководства практикой из состава выпуск-

кающей кафедры выделяются преподаватели, имеющие опыт производственной и преподавательской работы.

До прибытия студентов на практику руководитель обязан:

- ознакомиться с базой практики и согласовать с руководством предприятия программу и порядок ее прохождения;

- обеспечить студентов программами и дневниками практики;

- выдать студентам индивидуальные задания по практике.

В период прохождения практики руководитель обязан:

- следить за выполнением графика прохождения практики;

- систематически контролировать качество выполняемой работы и правильность ведения дневника, аттестовать студентов по отдельным этапам прохождения практики;

- в случае возникновения серьезных отклонений от нормального хода практики подключать к решению возникших проблем руководство предприятия и университета.

После завершения практики руководитель должен:

- проверить и принять в составе комиссии отчёты о практике, дать заключение о результатах практики;

- представить отчет о выполнении программы практики на заседании кафедры.

Обязанности руководителя производственной практики от предприятия. Руководитель практики от предприятия является ответственным за организацию практики и трудовую дисциплину студентов на предприятии.

В период прохождения практики руководитель обязан:

- руководствоваться программой практики и графиком её проведения, согласованным с руководством предприятия и руководителем практики от университета;

- обеспечить своевременное проведение на предприятии инструктажа по технике безопасности и охране труда;

- организовать работу студентов на предприятии и систематически её контролировать;

- оказывать содействие в сборе материалов для составления отчёта, проверять его содержание и дать отзыв о работе студента на практике;

- сообщать руководителю практики от университета об отклонениях от нормального хода практики.

1.4.2 Формы и методы контроля. Учебно-методическое руководство практикой осуществляется руководителем практики от университета, который систематически консультирует студентов по конкретным вопросам, осуществляет контроль за усвоением теоретического материала, сбором материала для составления отчета в соответствии с программой практики. Руководитель практики от университета контролирует прохождение практики студентами и совместно с руководителем от предприятия решает организационные и другие вопросы. График выезда преподавателей по руководству практикой устанавливается приказом ректора университета. При этом преподаватель контролирует

посещаемость студентов, проверяет выполнение плана практики, ведение дневников, подготовку материалов к отчету. Руководитель практики от предприятия организует консультации и выступления ведущих специалистов, экскурсии на объекты предприятия.

Контроль проведения практики имеет целью выявление и устранение выявленных недостатков, и оказание помощи студентам по выполнению программы практики.

Контроль со стороны университета должен осуществляться:

- руководителем практик и представителями деканатов;
- заведующим кафедрой химической технологии вяжущих материалов;
- руководителями практики.

Руководитель практики от университета обязан:

- контролировать соблюдение студентами правил внутреннего распорядка предприятия и общежития;

- отстранять нарушающего дисциплинарные нормы студента от практики, направив докладную записку в деканат;

- осуществлять контроль прохождения практики.

Обобщающий контроль осуществляется путем проверки и защиты отчетов, которые студенты должны подготовить в период прохождения практики.

1.4.3 Требования к содержанию и оформлению отчета по практике.

К моменту окончания практики студент должен:

– оформить дневник прохождения практики в установленном порядке с указанием сроков пребывания на предприятии (учреждении), а также отзывом и оценкой руководителя от предприятия (учреждения);

– подготовить, оформить, защитить на предприятии и заверить печатью предприятия (учреждения) отчет по практике.

Отчет по практике составляется в соответствии с содержанием программы конкретного вида практики и индивидуальным заданием на основе систематических записей, составления схем, эскизов, других рабочих материалов, собранных за время ее прохождения практики.

Во время прохождения практики студент ведет дневник и рабочую тетрадь, куда заносит материалы по изучению вопросов, предусмотренных программой практики, по выполнению индивидуальных заданий, сведения, полученные из нормативно-технической документации, на лекциях и во время экскурсий, из бесед с руководителем практики от предприятия. Содержание рабочей тетради является материалом для составления в конце практики отчета о проделанной работе за время пребывания на предприятии (в учреждении).

Содержание отчета согласовывается с руководителем практики от предприятия. По окончании практики отчет, вместе с полностью оформленным дневником, сдается на кафедру руководителю практики от университета для проверки.

Отчёт должен содержать:

- титульный лист (прил. 2);
- заполненный и заверенный дневник производственной практики;

- содержание отчета – в виде перечня разделов с указанием страниц в тексте;
- введение – общая характеристика производства, цели и задачи практики;
- основную часть – определяется в рамках конкретного вида практики;
- заключение – краткие выводы о выполнении (невыполнении) целей, задач практики;
- список литературы;
- приложения – графический и другой иллюстративный материал.

Примерный общий объем отчета – 30-35 страниц формата А4. Оформление осуществляется в соответствии с требованиями стандартов СТП БГТУ 002-2007 «Проекты (работы) курсовые. Требования и порядок подготовки, представление к защите и защита». Отчет должен быть составлен кратко, технически и стилистически грамотно, проиллюстрирован необходимыми схемами.

За полноту собранного материала, качество его проработки и усвоения, своевременное оформление дневника и отчета по практике студент несет личную ответственность.

Индивидуальное задание. Индивидуальное задание – детальная проработка особенностей технологического процесса и оборудования. Перед выездом на практику студенты получают индивидуальное задание от руководителя практики. Индивидуальное задание составляется руководителем практики от университета и при необходимости уточняется с руководителем от предприятия. Заданием предусматривается выполнение творческой работы, которая требует от студента проявления инициативы, самостоятельности, стремления к использованию передовых технологических приемов и оборудования. Отчет о выполнении индивидуального задания является составной частью отчета по практике.

1.4.4 Подведение результатов практики. Отчет по практике и отзыв о работе студента должны быть сданы на кафедру в пятидневный срок после окончания практики, а затем в течение первой учебной недели защищен комиссии из преподавателей кафедры. Защита предполагает краткий (7–10 минут) доклад, сопровождающийся презентацией (Power Point). Дифференцированная оценка по практике выставляется с учетом полноты предоставления материала в отчете и ответов на вопросы членов комиссии с учетом характеристики, данной студенту руководителем практики от предприятия (учреждения).

Оценка выставляется преподавателем на отчёте отчета по практике, в зачётной зачетной ведомости и зачётной зачетной книжке студента.

Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом БГТУ.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, проходят практику в свободное от учебы время.

Итоги практики студента оцениваются по десятибалльной шкале. Оценку по практике выставляет комиссия в составе не менее двух преподавателей кафедры (с возможным участием руководителей практики от предприятий). Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

При оценке результатов практики учитываются содержание и качество отчета, глубина проработки вопросов индивидуального задания, отношение студента к выполняемой работе, соблюдение им трудовой дисциплины, характеристика студента предприятием, начальником цеха или участка; его взаимоотношения с членами трудового коллектива.

Оценка ставится преподавателем на отчете по практике, в зачетной ведомости и зачетной книжке студента.

При неудовлетворительной оценке практика не засчитывается, и студент должен пройти ее повторно в свободное от основной учебы время. В отдельных случаях ректор может рассмотреть вопрос о возможности дальнейшего пребывания студента в университете.

2 СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ

2.1 Гальваническое производство

Участок механической подготовки поверхности. Характер поверхностных загрязнений деталей. Разбивка деталей на группы в зависимости от их материала и вида загрязнений. Схема обработки различных групп деталей. Виды предварительной механической или термической подготовки.

Участок гальванических покрытий. Виды покрытий в цехе, их назначение. Производительность (годовая, часовая). Требования, предъявляемые к покрытиям. Толщина покрытия. Условия эксплуатации изделий с нанесенными покрытиями.

Характеристика деталей, поступающих на покрытие. Материал деталей, их размеры и конфигурация, группы сложности. Состояние поверхности деталей. Характер загрязнений поверхности. Обезжиривание. Принятые схемы обезжиривания для различных деталей и их обоснование. Составы растворов, режимы работы. Изменение состава раствора во время работы. Приготовление, анализ и корректировка растворов. Нормы расхода компонентов раствора на 1 м² покрытия. Оценка качества подготовки поверхности при обезжиривании.

Травление. Характеристика процесса. Химическое и электрохимическое травление. Составы растворов и режимы работы. Приготовление, анализ и корректировка растворов. Смена травильных растворов. Нормы расхода. Применение интенсифицирующих факторов при подготовке поверхности (ультразвук, реверсивный ток и др.).

Основные операции нанесения покрытий. Электролиты, технологические параметры. Обоснование режима нанесения покрытий. Изучение возможности снижения толщины покрытия.

Защита оборудования от коррозии, использование защитных покрытий и неметаллических материалов для изготовления аппаратуры, трубопроводов, вентиляционных воздуховодов, бортовых отсосов. Оценка фактического коррозионного состояния оборудования и прогнозирование изменения этого состояния для принятия мер по предотвращению отказов и определения технического ресурса оборудования.

Оборудование для приготовления, транспортировки и очистки растворов. Характеристика источников питания: тип, принцип работы, технические характеристики.

Энергетическое хозяйство цеха. Снабжение цеха паром, электроэнергией, водой, сжатым воздухом. Направления экономии в их расходовании.

2.2 Производство печатных плат

Методы изготовления печатных плат, основные технологические операции, их обработка в процессах изготовления плат. Получение заготовок. Рез-

ка, получение фиксирующих и технологических отверстий в заготовках, сверление отверстий, подлежащих металлизации. Штамповочные операции. Методы контроля механической обработки.

Химическая металлизация. Технологические операции химической металлизации. Травление, активирование поверхности диэлектрика. Составы растворов и режимы выполнения операций. Химическое меднение. Состав раствора. Назначение компонентов электролита. Влияние технологических параметров на качество получаемых покрытий. Приготовление, анализ и корректирование раствора. Возможные виды брака на линии химического меднения и методы их устранения. Методы контроля качества химического меднения.

Операции нанесения фоторезиста, экспонирования, проявления. Параметры технологических процессов. Методы изготовления фотошаблонов.

Гальваническое меднение и осаждение металлорезиста. Назначение операций. Составы электролитов и режимы осаждения. Приготовление, анализ и корректировка состава электролитов. Основные виды брака, способы их устранения. Материал анодов. Характеристика анодных процессов. Очистка и регенерация электролитов. Растворы для снятия металлорезиста.

Травление меди. Состав применяемых растворов. Режимы травления. Приготовление, анализ и корректировка раствора. Утилизация стравленной меди. Виды брака при травлении и способы его устранения.

Нанесение покрытий на концевые разъемы плат. Выбор метода нанесения покрытия. Физико-химические основы процессов. Состав электролитов. Приготовление, анализ и корректировка состава.

Финишные операции при изготовлении печатных плат. Подготовка контуров, оплавление покрытия, нанесение защитной паяльной маски, маркировка плат. Контроль качества печатных плат. Электрическое тестирование. Нормативная документация в производстве печатных плат.

Особенности изготовления многослойных печатных плат. Технологические операции подготовки слоев, сборки пакета и прессования.

Оборудование для изготовления плат. Оборудование для изготовления заготовок, сверления отверстий. Технические характеристики станков. Гальваническое оборудование. Конструкции узлов линий металлизации ПП. Технические характеристики линий металлизации ПП. Конструкция подвесок.

Вспомогательное оборудование для приготовления, очистки и корректировки электролита.

Оборудование для травления меди. Конструкции модулей линии. Технические характеристики линий. Автоматизация процесса травления.

2.3 Химические источники тока

Классификация химических источников тока по принципу работы: первичные, вторичные (аккумуляторы) и топливные элементы.

Вторичные химические источники тока. Никель-кадмиевые, никель-металлгидридные, свинцово-кислотные, литий-ионные и литий-полимерные аккумуляторы и аккумуляторные батареи.

Процесс производства никель-кадмиевых и никель-металл-гидридных аккумуляторов: формовка элемента; прессовка корпуса и выводов; сборка элементов; заливка электролита; запрессовка выводов; ультразвуковой контроль качества; заряд; контроль напряжения готовой продукции; электрические и удельные характеристики. Возможность вторичной переработки щелочных аккумуляторов.

Назначение свинцово-кислотных аккумуляторов. Режим эксплуатации аккумуляторных батарей: буферный, циклический, смешанный. Свинцово-кислотные аккумуляторные батареи (СКАБ) первого поколения с жидким электролитом; батареи второго типа – герметизированные гелевые батареи (технология GEL); батареи третьего поколения – герметизированные батареи с абсорбированным сепаратором (AGM – технология). Стартерные, тяговые и стационарные батареи. Устройство свинцово-кислотных батарей.

Производство свинцово-кислотных батарей: сборка элементов батареи, установка элементов в корпус, установка крышки с клапанами, заливка электролита, первичный заряд (формовка), контроль напряжения, установка защитной крышки. Методы заряда СКАБ. Контроль качества. Электрические и удельные характеристики.

Комплексная переработка отработанных СКАБ. Проведение экспертизы состояния; классификация по типам; разделка каждого типа батареи (отделение электролита, выделение свинцово-содержащих компонентов, выделение неметаллических компонентов).

Переработка отработанного электролита с получением промышленно-используемых продуктов.

Комплексная переработка свинецсодержащих отходов с получением свинцового порошка.

Переработка неметаллических отходов (корпуса, сепараторы, крышки) для повторного их использования.

Экологические вопросы комплексной переработки СКАБ: очистка сточных вод, содержащих серную кислоту, катионы свинца, сурьмы, меди и др. цветных металлов, вентиляционных выбросов.

2.4 Охрана окружающей среды

Характеристика производственных отходов, их токсичность и предельно допустимые концентрации в выбросах в атмосферу и водоемы. Установки для очистки сточных вод и газообразных выбросов. Технологические схемы процессов. Физико-химические основы процессов. Основное оборудование. Режимы его работы и технические характеристики. Утилизация отходов. Методы переработки отходов.

Направления создания малоотходных технологических процессов и замкнутых схем водоснабжения.

2.5 Автоматизация и управление технологическими процессами

Характеристика технологических операций, выполняемых вручную. Возможность их механизации. Применение роботов и манипуляторов для механизации ручных операций. Системы транспортировки и перегрузки деталей. Механизация процессов монтажа и демонтажа деталей.

Автоматизация технологических процессов. Локальные системы автоматического контроля и управления технологическим процессом.

2.6 Стандартизация и контроль качества продукции

Стандартизация условий реализации технологических процессов. Наименование и содержание ГОСТов, ТУ и СТП, регламентирующих условия реализации технологических процессов, качества получаемой продукции, сырья и материалов.

Контроль качества исходных материалов и готовой продукции. Учет брака, анализ причин его появления. Система управления качеством продукции.

2.7 Охрана труда

Общие санитарно-технологические требования к условиям труда. Предельно-допустимая концентрация вредных газов, паров, аэрозолей и пыли. Устройство местной и общей приточно-вытяжной вентиляции. Кратность обмена. Аварийная вентиляция, ее устройство. Методы контроля содержания вредных веществ в атмосфере цеха.

3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Индивидуальное задание

В зависимости от специфики предприятия на котором проводится практика, студентам предлагаются для выполнения индивидуальные задания. Их можно классифицировать следующим образом:

– изучение и анализ технологических процессов и формирование предложений по снижению расходов сырья и материалов, уровня выбросов вредных веществ в атмосферу и водоемы, уменьшение потребления тепловой и электрической энергии;

– разработка способов регенерации растворов, замкнутых циклов водопотребления участка;

– изучение и анализ технологических процессов с целью разработки процессов селективной очистки электролитов или утилизации цветных металлов;

– составление и подача учебного рационализаторского предложения.

Тема индивидуального задания конкретизируется и выдается студентам перед началом практики.

3.2 Примерная тематика индивидуальных заданий

1. Заменить материал ванн либо футеровки.

2. Заменить стационарные ванны промывки на каскадные, капельные, струйные и др. с целью сокращения расхода воды на промывку.

3. Изменить порядок (последовательность) установки ванн на линиях нанесения покрытий с целью сокращения холостых пробегов автооператоров.

4. Предложить мероприятия по сокращению испарения электролита из ванн с повышенной температурой.

5. Внести предложения для сокращения уноса электролита с деталями при обработке на подвесках и барабанах.

6. Рассмотреть варианты сокращения брызгоуноса электролита из ванн электрохимической обработки деталей и обусловленную этим интенсивную коррозию бортовых отсосов.

7. Обосновать возможность и эффективность замены материала нерастворимых анодов, их конфигурации и размещения с целью создания более равномерного распределения тока и покрытия на деталях.

8. Проанализировать потери напряжения за счет «плохой» подвески деталей, анодов (потери в контактах), большого падения напряжения в электролите.

9. Изучить целесообразность применения того или иного типа нагревателей. Предложить их замену с целью экономии электроэнергии.

10. Разработать предложение по механизации (автоматизации) операций приготовления электролитов, их корректировке, контролю некоторых параметров.
11. Подать рацпредложение по непрерывному автоматическому контролю рН в ванне никелирования, цинкования или др. ваннах (т. е. там, где необходимо поддержание заданной рН в узких пределах).
12. Оформить рацпредложение по очистке и корректировке ванн гальванопокрытий с целью снижения количества замен отработанных электролитов.
13. Разработать и подать предложение по снижению потерь тепла ваннами, работающими при повышенных температурах.
14. Механизировать операции (или их часть) навешивания или крепления деталей на подвески с целью сокращения ручного труда.
15. Оформить решение по изменению конструкции подвески с целью увеличения количества монтируемых деталей, сокращения затрат труда и времени на их монтаж.
16. Изменить изоляцию подвесок с целью сокращения потерь металла и устранения коррозии материала подвески.
17. Обосновать возможность сокращения количества автооператоров или замены типа автооператоров на автоматических линиях.
18. Рассмотреть и обосновать эффективность изменения формы (конфигурации) ванн электрохимической обработки и ванн, работающих при повышенных температурах, с целью сокращения зеркала испарения.
19. Рассмотреть возможность ускоренного разогрева ванн в начале смены.
20. Проанализировать параметры предварительной обработки деталей (обезжиривания, травления, активации) и обосновать необходимость пооперационного непрерывного или периодического контроля.
21. Провести критический анализ ПАВ, используемых при обезжиривании деталей. Предложить замену ПАВ с целью сокращения времени обработки, уменьшения температуры процесса или удешевления состава ванн.
22. Рассмотреть составы растворов для травления деталей. Обосновать возможность введения ингибиторов травления, замены состава или режима с целью экономии сырья, энергоресурсов или времени обработки.
23. Обосновать эффективность замены одного или нескольких компонентов гальванопокрытий (кадмия, олова, многослойного покрытия медь-никель-хром и т. п.) на сплавы или другие покрытия при сохранении требуемых свойств с целью замены токсичных металлов или экономии ценных компонентов, энергоресурсов путем замены электролита или его составляющих.
24. Дать анализ причин брака при нанесении гальванопокрытий или оксидирования алюминия либо его сплавов по операциям. Внести рацпредложение по устранению причин брака.
25. Показать возможность увеличения производительности процессов нанесения гальванопокрытий путем увеличения рабочей плотности тока в пределах, рекомендуемых технологическим регламентом, или за счет замены электролита, изменения режима электролиза.

26. Обосновать возможность замены электролитов, компонентов электролита или дефицитных органических добавок на менее дефицитные (для процессов никелирования, цинкования, кадмирования, хромирования, хроматирования и т. д.).

27. Оценить возможность увеличения производительности линий за счет установки дополнительных ванн электрохимической обработки.

28. Показать возможность уменьшения толщины гальванопокрытия за счет уменьшения пористости покрытия в случае изменения режима процесса, замены компонентов электролитов или использования сплавов либо композиционных электрохимических покрытий.

29. Предложить новые более эффективные методы контроля качества, толщины и свойств покрытий.

30. Предложить электролиты с лучшей рассеивающей способностью для покрытия сложнопрофилированных изделий.

31. Электрохимическая регенерация металлов непосредственно из ванн улавливания (для Cu , Zn , Cd , Ni , и др.).

32. Предложить решения, снижающие потери электролита при переноске подвесок из ванны в ванну (имеются в виду потери растворов при проливах на пол, вспомогательное оборудование и сток электролита не в основные ванны, а в ванны улавливания и промывки).

3.3 Рекомендации к подбору материалов для курсового проекта

Во время технологической практики студент должен собрать материал, необходимый для выполнения:

– курсового проекта по дисциплине «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств»;

– курсовой работы по одной из дисциплин специализации (уточняется кафедрой):

а) гальванотехника;

б) технология производства печатных плат;

в) электрохимическая очистка сточных вод;

г) коррозия и защита металлов;

– курсовой работы «Разработка бизнес-плана производства продукции» по дисциплине «Организация, планирование и управление предприятием».

Сведения, необходимые для выполнения курсового проекта по дисциплине «Оборудование и основы проектирования электрохимических производств» и курсовой работы по одной из дисциплин специализации, перечислены в подразделе 4.2.

Для выполнения курсовой работы «Разработка бизнес-плана производства продукции» необходимо собрать следующие технико-экономические сведения:

– общая характеристика рынка сбыта продукции предприятия;

– динамика объемов реализации продукции за предшествующий практике период (2–3 года);

– годовая производственная мощность цеха, участка или часовая произво-

дительность ведущего оборудования;

- график работы оборудования в течение года или эффективный фонд рабочего времени, график планово-предупредительных ремонтов для ведущего оборудования;

- удельные нормы расхода используемого сырья, материалов, энергоресурсов всех видов (электро- и тепловая энергия, вода промышленная, оборотная, химически очищенная, дистиллированная, воздух сжатый, инертные газы и др.);

- цены (тарифы) на все виды используемых в данном отделении, цехе сырья, материалов, энергии, действующие на заводе в момент сбора данных;

- оптовые цены на готовую продукцию;

- численность персонала по профессиям и специальностям с указанием тарифного разряда;

- ставка 1-го разряда, принятая на предприятии на момент прохождения практики;

- баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего;

- принятая на предприятии система экономического стимулирования и проценты доплат к тарифному фонду;

- отчисления и налоги, включаемые в издержки производства;

- стоимость основных производственных фондов, в т. ч. зданий и сооружений, оборудования и др.;

- укрупненные нормы амортизационных отчислений по группам основных фондов;

- сметы общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходов.

Кроме того, для контроля достоверности расчетов необходимо иметь годовую калькуляцию себестоимости продукции (плановую или фактическую). Для обоснования правильности расчета затрат на производство продукции следует изучить их состав, а также ознакомиться с порядком начисления налогов и сборов в отпускную цену.

В процессе прохождения практики студенту необходимо составить план технического и организационного развития предприятия и провести предварительный расчет экономической эффективности, руководствуясь используемой на предприятии методикой оценки мероприятий.

3.4 Рекомендуемая структура отчета о практике

Объем отчета составляет 30–50стр.

Отчет должен включать следующие части:

Титульный лист

Содержание

Введение

1. Технологический раздел

1.1. Характеристика исходных материалов, используемых в технологиче-

ском процессе

- 1.2. Технологическая схема, последовательность операций и их характеристика
- 1.3. Приготовление и корректировка рабочих растворов
- 1.4. Характеристика отходов, стоков, вентиляционных выбросов. Методы их обезвреживания, утилизации, регенерации
- 1.5. Анализ причин брака и контроль качества продукции
- 1.6. Обоснование расхода материалов и энергоресурсов
2. Характеристика основного и вспомогательного оборудования
 - 2.1. Основное оборудование
 - 2.2. Вспомогательное оборудование
3. Охрана окружающей среды
4. Автоматизация и механизация технологических процессов
5. Стандартизация и контроль качества продукции
6. Техника безопасности и охрана труда
7. Вопросы экономики, организации, планирования и управления предприятием
8. Учебное рационализаторское предложение
Заключение (особенности технологического процесса и основные мероприятия по решению проблемных вопросов)
Список использованной литературы
Приложения

3.5 Перечень рекомендуемой литературы

1. Дасоян, М. А. Технология электрохимических покрытий / М. А. Дасоян, И. Я. Пальмская, Е. В. Сахарова. – Л.: Машиностроение, 1989. – 391 с.
2. Оборудование цехов электрохимических покрытий: справочник / под ред. П. М. Вячеславова. – Л.: Машиностроение, 1987. – 310 с.
3. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / под ред. Ю. И. Дытнерского. – М.: Химия, 1991. – 495 с.
4. Гибкие автоматизированные гальванические линии: справочник / В. Л. Зубченко [и др.]; под ред. В. Л. Зубченко. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
5. Мельников, П. С. Справочник по гальванопокрытиям в машиностроении / П. С. Мельников. – М.: Машиностроение, 1991. – 384 с.
6. Гальванические покрытия в машиностроении: справочник: в 2 т. / под ред. М. А. Шлугера. – М.: Машиностроение, 1985. – 2 т.
7. Прикладная электрохимия: учеб. для вузов / Р. И. Агладзе [и др.]; под ред. А. П. Томилова. – 3-е изд., перераб. – М.: Химия, 1984. – 520 с.
8. Виноградов, С. С. Экологически безопасное гальваническое производство / С. С. Виноградов; под ред. В. Н. Кудрявцева. – М.: Глобус, 1998. – 302 с.
9. Родионов, А. И. Техника защиты окружающей среды: учеб. для вузов / А. И. Родионов, В. И. Клушин, И. С. Торочешников. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Химия, 1989. – 512 с.

10. Громогласов, А. А. Водоподготовка: процессы и аппараты / А. А. Громогласов, А. С. Копылов, А. П. Пильщиков. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 272 с.
11. Ильин, В. А. Краткий справочник гальванотехника / В. А. Ильин. – СПб.: Политехника, 1993. – 256 с.
12. Лунд, П. Прецизионные печатные платы: конструирование и производство / П. Лунд; пер. с англ. Н. Б. Айзенберг; под ред. Л. Н. Кечиева. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 360 с.
13. Медведев, А. М. Технология производства печатных плат / А. М. Медведев. – М.: Техносфера, 2005. – 360 с.
14. Технологии в производстве электроники: справочник: в 2-х ч. / В. Городов [и др.]; под ред. П. В. Семенова. – М.: ООО «Группа ИДТ», 2007. – ч. II: Производство печатных плат. – 568 с.
15. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования: ГОСТ 9.301–86. – Введ. 01.07.87. – М.: Издательство стандартов, 2004. – 35 с.
16. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Операции технологических процессов получения покрытий: ГОСТ 9.305–84. – Введ. 01.01.86. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 106 с.
17. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля: ГОСТ 9.302–88. – Введ. 01.07.87. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 102 с.
18. СТП БГТУ 002-2007. Проекты (работы) курсовые. Требования и порядок подготовки, представление к защите и защита. – Минск: БГТУ, 2007. – 40 с.

Утверждаю
Руководитель предприятия

(Ф.И.О.)

(подпись, печать предприятия)
«__» _____ 20__ г.

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет»

Факультет химической технологии и техники
Кафедра химии, технологии электрохимических производств и материалов электронной техники
Специальность 1-48 01 04 «Технология электрохимических производств»

ОТЧЕТ
по производственной технологической практике

на _____
(наименование предприятия, сроки практики)

Исполнитель
студент ____ курса ____ группы _____
(подпись, дата) (Ф.И.О.)

Руководитель практики
от предприятия

(должность, печать предприятия) (подпись, дата) (Ф.И.О.)

Руководитель практики
от университета

(должность, уч. звание) (подпись, дата) (Ф.И.О.)

Отчет защищен с оценкой _____

Минск 20__