Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.06.2024 10:21:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Кафедра «ХимБиотех»

ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Методические указания
к выполнению курсового проекта для студентов бакалавриата,
обучающихся по направлению подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Текстовое электронное издание

Составитель Н.Е. Николайкина

Москва
2022

Об издании 1

Разработаны в помощь студентам, выполняющим курсовой проект по дисциплине «Процессы и аппараты биотехнологических производств». Методические указания содержат материалы, необходимые обучающимся при выполнении расчетной и графической частей проекта, а также основные требования кафедры «ХимБиотех» к курсовому проекту и его защите.

Предназначены для студентов бакалавриата дневной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Рецензент:
М.Г. Беренгартен, профессор,
и.о. заведующего кафедрой «Аппаратурное оформление и автоматизации технических производств» им. М.Б. Генералова Московского Политеха

Рекомендовано к изданию на заседании кафедры «ХимБиотех» (протокол № 10 от 19.05.2022).

Системные требования: PC-совместимый процессор 1,3 ГГц и выше. Оперативная память (RAM): 256 Мб. Необходимо на винчестере: 350 Мб. Операционные системы: Windows, Mac OS. Видеосистема: разрешение экрана 1024x768. Дополнительные программные средства: Adobe Acrobat Reader 9 и выше.

Разработано с помощью программного обеспечения
Microsoft Office Word, Adobe Acrobat Pro

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка: *Н.Р. Гуськова*
Подписано к использованию 08.07.2022
Объем издания 55 Мб. Тираж 50. Заказ № 55

Издательство Московского Политеха
115280, Москва, Автозаводская, 16
www.mospolytech.ru; e-mail: izdat.mospolytech@yandex.ru;
тел. (495) 276-33-67

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1. ОБЪЕМ И СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 5

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРОЕКТА 6

2.1. Требования к чертежам общего вида 9

2.2. Требования к чертежам узлов аппарата 11

2.3. Требования к расчетно-пояснительной записке 11

3. ПРИМЕРЫ ТЕМ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ 13

ПРИЛОЖЕНИЯ 14

Приложение 1. Бланк задания по курсовому проекту 14

Приложение 2. Пример выполнения титульного листа пояснительной записки 15

Приложение 3. Пример заполнение листа общего вида аппарата 16

Приложение 4. Пример выполнения общего вида аппарата 17

ВВЕДЕНИЕ

Целями освоения дисциплины «Процессы и аппараты биотехнологических производств» (ПАБП) являются:

- подготовка студентов к решению инженерных и производственных вопросов биотехнологической отрасли в комплексе с ее достижениями и возможными технологическими решениями, а также экологических проблем биотехнологии,

- формирование у студентов знаний и практических навыков по эксплуатации технологического оборудования.

К основным задачам освоения дисциплины «Процессы и аппараты биотехнологических производств» следует отнести:

- ознакомление с основными процессами, аппаратами и оборудованием биотехнологической отрасли;

- приобретение студентами знаний назначения, принципа действия и устройства аппаратов и оборудования в биотехнологии;

- практическое закрепление полученных знаний в области аппаратурного оформления биотехнологических процессов.

Цель выполнения курсового проекта по дисциплине ПАБП – систематизация, закрепление и расширения знаний, приобретенных студентами при изучении теоретической части курса «Процессы и аппараты биотехнологических производств».

Выполняя курсовой проект, студент должен:

знать:

- критерии выбора и аппаратуру различных стадий биотехнологических технологий;

-важнейшие конструктивные элементы машин и аппаратов биотехнологических производств;

-основное и вспомогательное оборудование биотехнологических производств;

уметь:

- использовать полученные знания в практической деятельности;

-рассчитать основные характеристики и выбрать оборудование для конкретной стадии технологического процесса, обосновать правильность выбора;

- пользоваться каталогами и справочниками для выбора оборудования;

-использовать полученные в лекционном курсе знания;

владеть:

- навыками определения основного оборудования для заданной производственной мощности;
- приемами технологического расчета основного и вспомогательного оборудования.

Настоящие методические указания разработаны в помощь студентам, выполняющим курсовой проект по дисциплине «Процессы и аппараты биотехнологических производств». Содержат материалы, необходимые обучающимся при выполнении расчетной и графической частей проекта, а также основные требования кафедры «ХимБиотех» к курсовому проекту и его защите.

Предназначены для студентов бакалавриата дневной и заочной форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

1. ОБЪЕМ И СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект выполняется студентами дневной и заочной формы обучения, при прохождении дисциплины ПАБП. Индивидуальные задания подготавливаются кафедрой и выдаются студентам на третьей неделе обучения семестра, в соответствии с учебным планом специальности. Студент получает задание по курсовому проекту на бланке установленного образца *(Приложение 1)*, в котором указывается:

- тема проекта, исходные данные, необходимые для проведения всех расчетов;
- задание на специальную разработку;
- перечень обязательного графического материала;
- рекомендуемая литература и материалы, необходимые для использования при выполнении проекта;
- сроки выдачи и сдачи законченного проекта.

Задание подписывается руководителем проекта и студентом, после его утверждается заведующим кафедрой. Копия задания хранится на кафедре.

Курсовой проект состоит из двух частей:

- графической части;
- расчетно-пояснительной записки.

Форма выполнения титульного листа Пояснительной записки приведена в *Приложении 2*.

Защита курсового проекта проводится в 6-м семестре на кафедре на 16–17-й неделе обучения по составленному расписанию. Расписание защит согласуется со старостами групп. Защиту принимает комиссия, составленная из преподавателей кафедры. На защиту студент представляет два графических листа и пояснительную записку (ПЗ). Доклад студента на защите проекта длится до 10 минут.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРОЕКТА

Общий вод аппарата и его узлы выполняются на листах чертежной бумаги формата А1 (594 х 841), в соответствии с ГОСТ 2.301–68 (с изменениями от 1980 г, 1989 г, 2006 г). При необходимости можно воспользоваться другими форматами, установленными стандартом (табл. 1).

Таблица 1

Рекомендуемые форматы чертежей

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
А0	841 х 1189
А1	594 х 841
А2	420 х594
А3	297 х 420
А4	210 х 297

Формат листов определяется размерами внешней рамки (выполняется тонкой линией). При выводе документа в электронной форме на бумажный носитель с размерами листа, совпадающими с указанными в табл. 1, внешнюю рамку допускается не выполнять (рис. 1). Если размеры сторон листа больше указанных в табл. 1, то рамка должна быть воспроизведена.

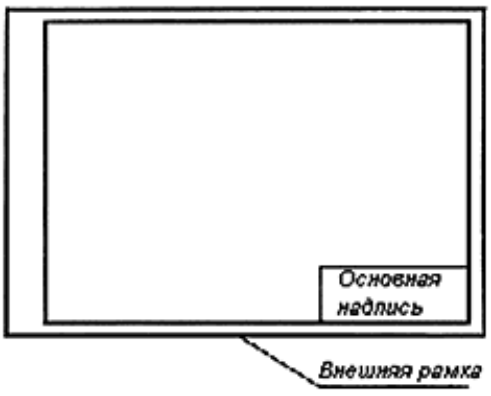


Рис. 1. Пример выполнения внешней рамки чертежа

В соответствии с изменениями стандарта от июня 2006 г. документы в электронной форме в своей реквизитной части (штампе) должны содержать обозначение формата листа бумажного носителя, при выводе на который масштаб отображения будет соответствовать указанному.

На рис. 2 приведены примеры выполнения рамки чертежа или пояснительной записки.

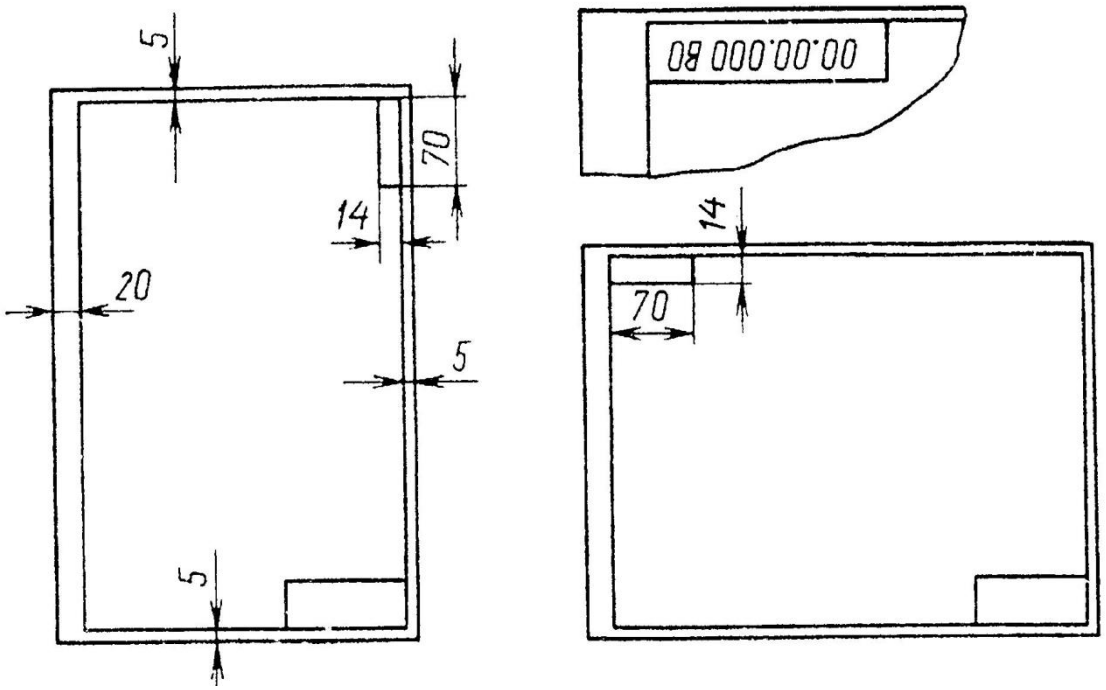


Рис. 2. Пример выполнения рамки чертежа (пояснительной записки)

Основную надпись (штамп) в соответствии с ГОСТ 2.104–68 выполняют в нижнем правом углу чертежа, а дополнительная графа, предназначенная для повторной записи обозначения чертеже, которое приводится в штампе, располагается в верхней части листа (рис. 2).

Вид основной надписи (штампа) приведен на рис. 3.

При заполнении основной надписи в ее графы, помимо указанных на рис.3, вносятся еще сведения:

«Пров.» – фамилия руководителя (он подписывает чертеж);

«Утв.» – утвердил.

В верхней графе указывается обозначение чертежа. На кафедре «ХимБиотех» Московского политехнического университета это обозначение выглядит следующим образом:

ХБТ 02 КП 21 ПТЛ 000.000.000 ТЗ
I II III IV V VI VII VIII IX

где I – наименование кафедры; II – вариант задания; III – курсовой проект; IV – год выполнения проекта; V – наименование дисциплины; VI – номер листа общего вида изделия; VII – номер листа узлов изделия; VIII – номер листа деталей изделия; IX –вид общий изделия (вариант ТС – технологическая схема). Позиция IX отсутствует в основной надписи на листах узлов или деталей.

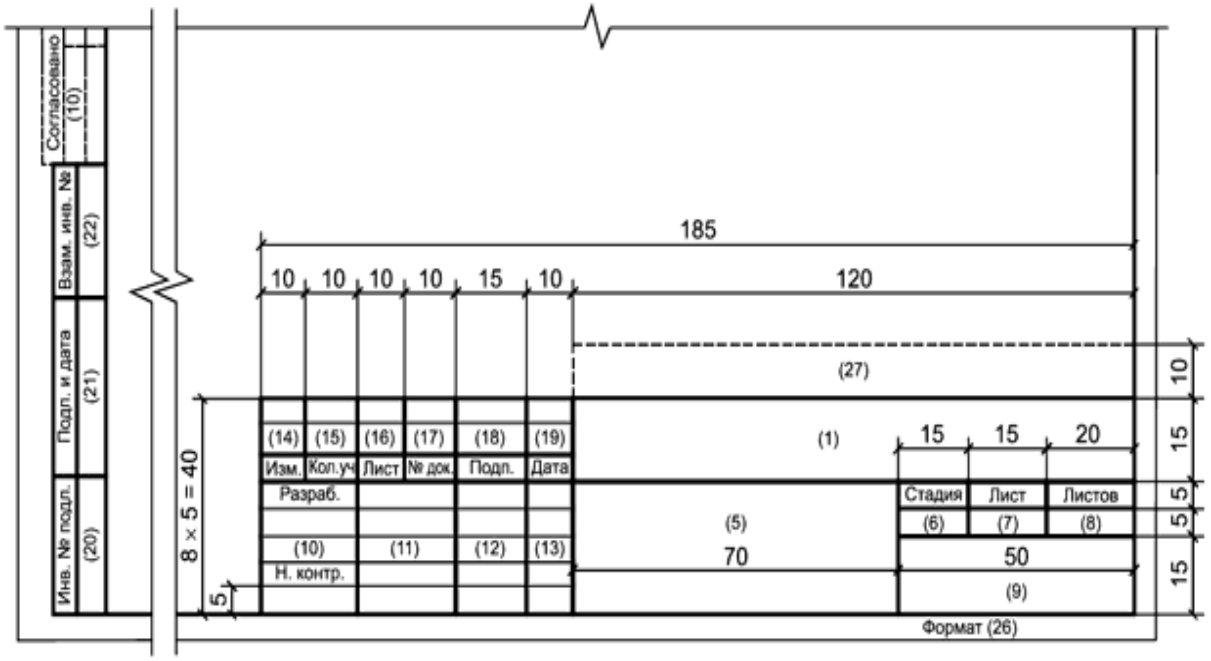


Рис. 3. Форма основной надписи на чертеже и титульном листе пояснительной записки

На листах, выполняемых к общему виду изделия (например листах узлов), допускается выполнение штампа по форме, изображенной на рис. 4.

Масштаб выполнения изображений на чертежах должен соответствовать ГОСТ 2.302–68 и выбираться из ряда значений, представленных в табл. 2.

При выполнении видов, разрезов, узлов близкие по значению к общему виду масштабы рекомендуется не применять. Например, общий вид выполнен в масштабе М 1:2, а узел в масштабе М 1: 2,5.

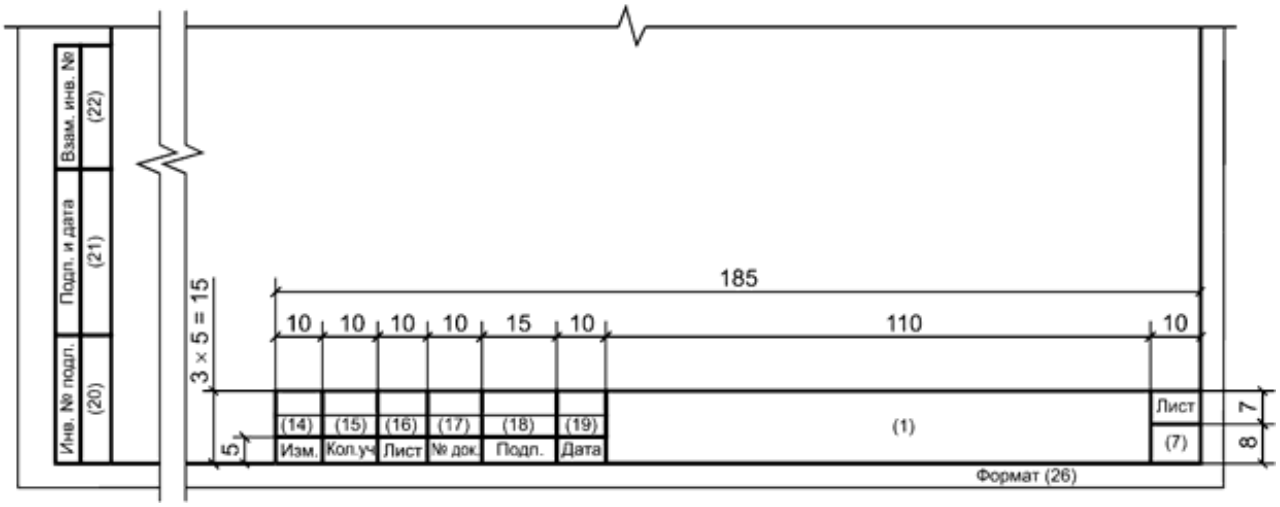


Рис. 4. Основная надпись для последующих листов чертежей и пояснительной записки, после титульного листа

Таблица 2

Масштабы, рекомендуемые для выполнения чертежей

Масштабы уменьшения	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40 1:50; 1:75; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000
Натуральная величина	1:1
Масштабы увеличения	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

2.1. Требования к чертежам общего вида

Чертежи общего вида выполняются в соответствии с основными требованиями ГОСТ 2.120–2013 на выполнение технических проектов. Чертеж общего вида должен содержать:

- изображение аппарата, необходимые виды, дающие представление о его устройстве;
- основные размеры – габаритные, конструктивные, присоединительные;
- таблицу назначения штуцеров и патрубков;
- техническую характеристику;
- технические требования.

Перечень составных частей аппарата (спецификацию) следует подшивать в конце пояснительной записки к проекту.

На чертеже общего вида аппарата можно показывать условно смещенными штуцера и люки и т.п. не изменяя их расположение по высоте или длине аппарата. При этом на виде аппарата сверху показывается их истинное расположение. При отсутствии на чертеже вида сверху следует сделать на чертеже схему расположения штуцеров и люков. Над такой схемой дается надпись «Схема расположения штуцеров (люков)».

Штуцера, люки, патрубки и т.д. на чертеже обозначаются на продолжении их осей или на полках линий-выносок прописными буквами русского алфавита. Например: А, Б, В и т.д. Высота букв должна составлять от 5 до 7 мм.

Пример формы таблицы штуцеров приведен на *рис. 5.*

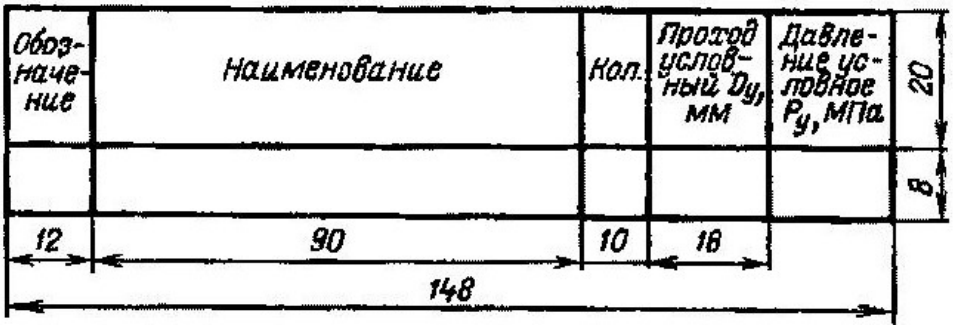


Рис. 5. Форма таблицы штуцеров

Над таблицей делают заголовок «Таблица штуцеров».

В ***технической характеристике*** аппарата указывают его назначение, объем (номинальный и рабочий), производительность, максимальные температуру и давление, площадь поверхности теплообмена или фильтрации, мощность привода, частоту вращения, токсичность и взрывоопасность среды, другие необходимые данные.

В ***технических требованиях*** на чертеже указывают ГОСТ или ТУ согласно, которым аппарат должен быть изготовлен и испытан, требования к основным материалам, применяемым для изготовления аппарата, требования к испытаниям на прочность, сведения о необходимости тепловой изоляции, нанесении антикоррозионных покрытий и т.п.

Спецификация (перечень) составных частей изделия (аппарата) выполняется в виде таблицы, приведенной на рис. 6.

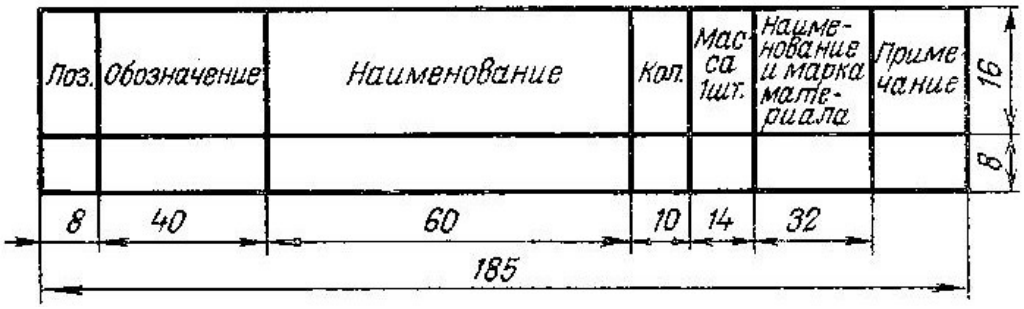


Рис. 6. Форма спецификации

В строках перечня не допускаются двухэтажные записи. Если запись не помещается в одной строке, то ее следует помещать на двух и более строках. Графу «Обозначение» обычно не заполняют, т.к. она предназначена в основном для деталей, которые в курсовом проекте не выполняются. Пример заполнение листа чертежа общего вида аппарата приведен в *Приложении 3*. Пример выполнения чертежа общего вида аппарат показан в *Приложении 4.*

2.2. Требования к чертежам узлов аппарата

Узел (сборочная единица) — изделие, составные части которого (детали) подверглись соединению между собой сборочными операциями на предприятии-изготовителе. Узел, в зависимости от конструкции, может состоять из отдельных деталей или узлов и деталей. Технологическая особенность узла — возможность его сборки независимо от других частей изделия.

При выполнении второго листа проекта необходимо пользоваться ГОСТ 2.305–2008, регламентирующего, в том числе изображение на машиностроительных чертежах разрезов и сечений. На чертежный лист с общего вида аппарата выносятся необходимые узлы и сечения, позволяющие лучше понять конструкцию. Масштаб изображения узла на этом листе может быть увеличен по сравнению с изображением на общем виде.

2.3. Требования к расчетно-пояснительной записке

Все текстовые документы, схемы, графики, таблицы, входящие в состав расчетно-пояснительной записки к проекту, выполнятся на листах белой бумаги формата 297 х 210 мм с односторонним

заполнением. Пояснительная записка к курсовому проекту должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ Р 2.105–2019.

На первом (титульном) листе пояснительной записки делается рамка (рис. 2) и основная надпись (штамп) как на общем виде чертежей (рис. 3).

На всех последующих листах пояснительной записки выполняется рамка (рис. 2) и основная надпись по форме, приведенной на рис. 4.

При выполнении документов автоматизированным способом рекомендуется применять шрифты, используемые средствами вычислительной техники размером 11–14 пт для основного текста, а для приложений, примечаний, таблиц, сносок и примеров – на 1–2 пт меньше. Рекомендуется применять шрифт Times New Roman. Выравнивание текста производится по ширине.

Абзацы в тексте начинают отступом 12,5мм.

Использование различных шрифтов в одном документе не рекомендуется.

При оформлении документа допускается использовать перенос в словах, кроме заголовков. Текст документа рекомендуется оформлять с использованием полуторного межстрочного интервала.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

В общем случае пояснительная записка (ПЗ) должна включать в себя следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- задание на курсовой проект;
- предисловия
- основное тематическое содержание документа (необходимые расчеты, обоснования принятых решений и т.д.);
- выводы;
- список использованной литературы.

Спецификация к графическим листам подшивается в конце пояснительной записки (после списка использованной литературы).

3. ПРИМЕРЫ ТЕМ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Рассчитать и подобрать стандартизированный теплообменник (типы спиральный, кожухотрубчатый, пластинчатый) для непрерывной обработки различных жидких сред по данным, приведенным в задании.

2. Рассчитать и подобрать стандартный барабанный вакуум-фильтр непрерывного действия с наружной фильтрующей поверхностью на заданную производительность по суспензии по данным, приеденным в задании.

3. Рассчитать и подобрать стандартизированный ферментер заданного объема. Рассчитать к нему перемешивающее устройство (типы турбинная мешалка, трехлопастная мешалка) и подобрать к нему мотор-редуктор по данным, приеденным в задании.

4. Рассчитать и подобрать циклон (групповой циклон) заданной производительности для разгрузки после системы пневмотранспорта целевых продуктов отделения сушки в производстве дрожжей (или белково-витаминных концентратов) по исходным данным, приведенным в таблице.

5. Рассчитать и подобрать стандартизированный высокоскоростной волокнистый туманоуловитель для предварительной очистки атмосферного воздуха с эффективностью улавливания взвешенных частиц не ниже 0,95 на основании данных, приведенных в таблице.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Бланк задания по курсовому проекту

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра ХимБиотех
Дисциплина
«Процессы и аппараты биотехнологических производств»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. Кафедрой…….
……
(подпись)
……20…г
(дата)

ЗАДАНИЕ
ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

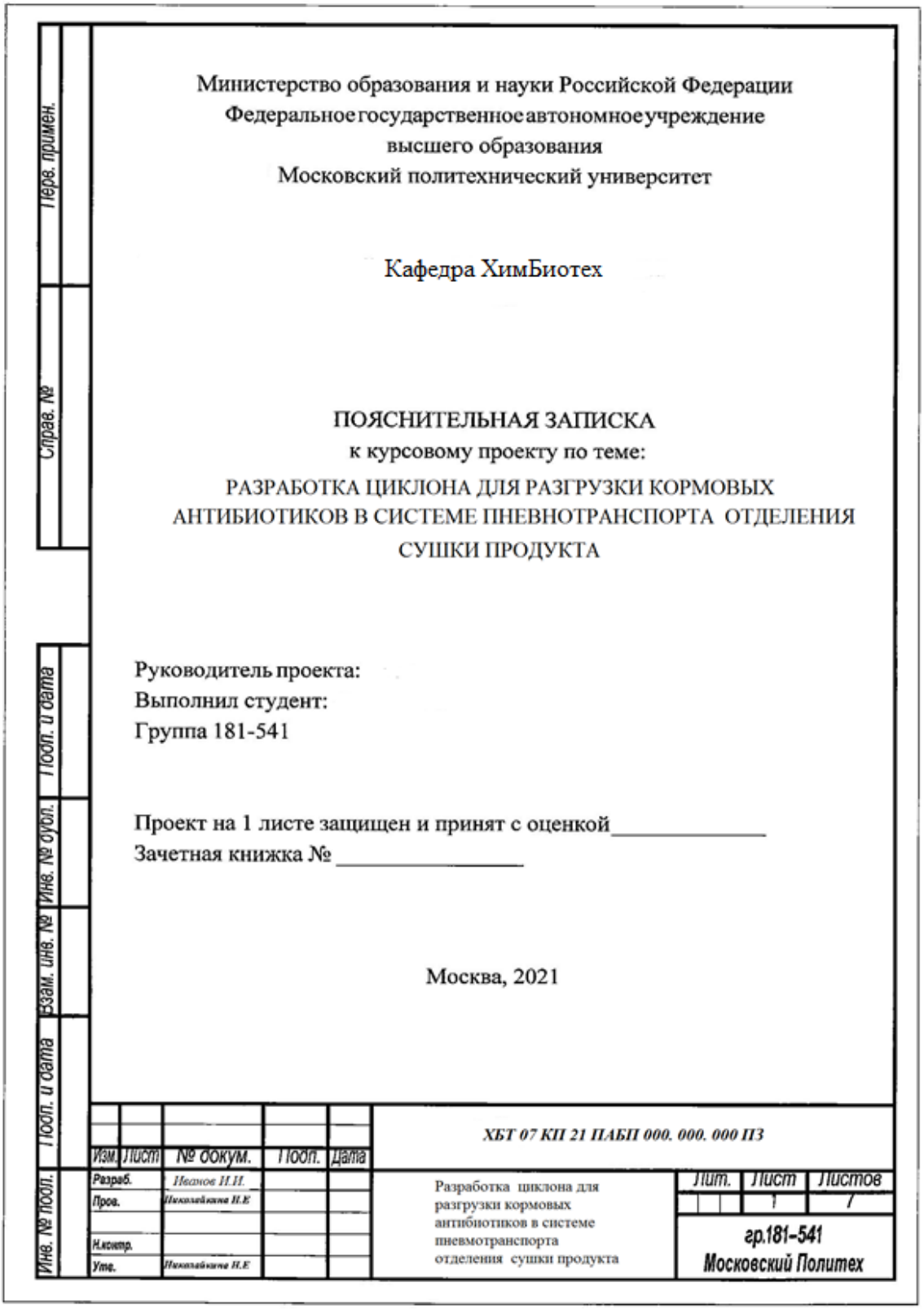
Студенту……..курса…… группы……
……
Тема проекта и исходные данные……
……
……
Перечень обязательных графических и текстовых документов……..
……..
……
……

Рекомендуемая литература и материалы……
……..
……..
……
Срок сдачи законченного проекта……..
Дата выдачи задания……..
Руководитель проекта.....
(подпись)

Задание принял к исполнению студент .....
(подпись и дата)

Приложение 2

Пример выполнения титульного листа пояснительной записки



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего образования
Московский политехнический университет

Кафедра ХимБиотех

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к курсовому проекту по теме:
РАЗРАБОТКА ЦИКЛОНА ДЛЯ РАЗГРУЗКИ КОРМОВЫХ АНТИБИОТИКОВ В СИСТЕМЕ ПНЕВНОТРАНСПОРТА ОТДЕЛЕНИЯ СУШКИ ПРОДУКТА

Руководитель проекта:
Выполнил студент:
Группа 181-541

Проект на 1 листе защищен и принят с оценкой_____
Зачетная книжка № _____

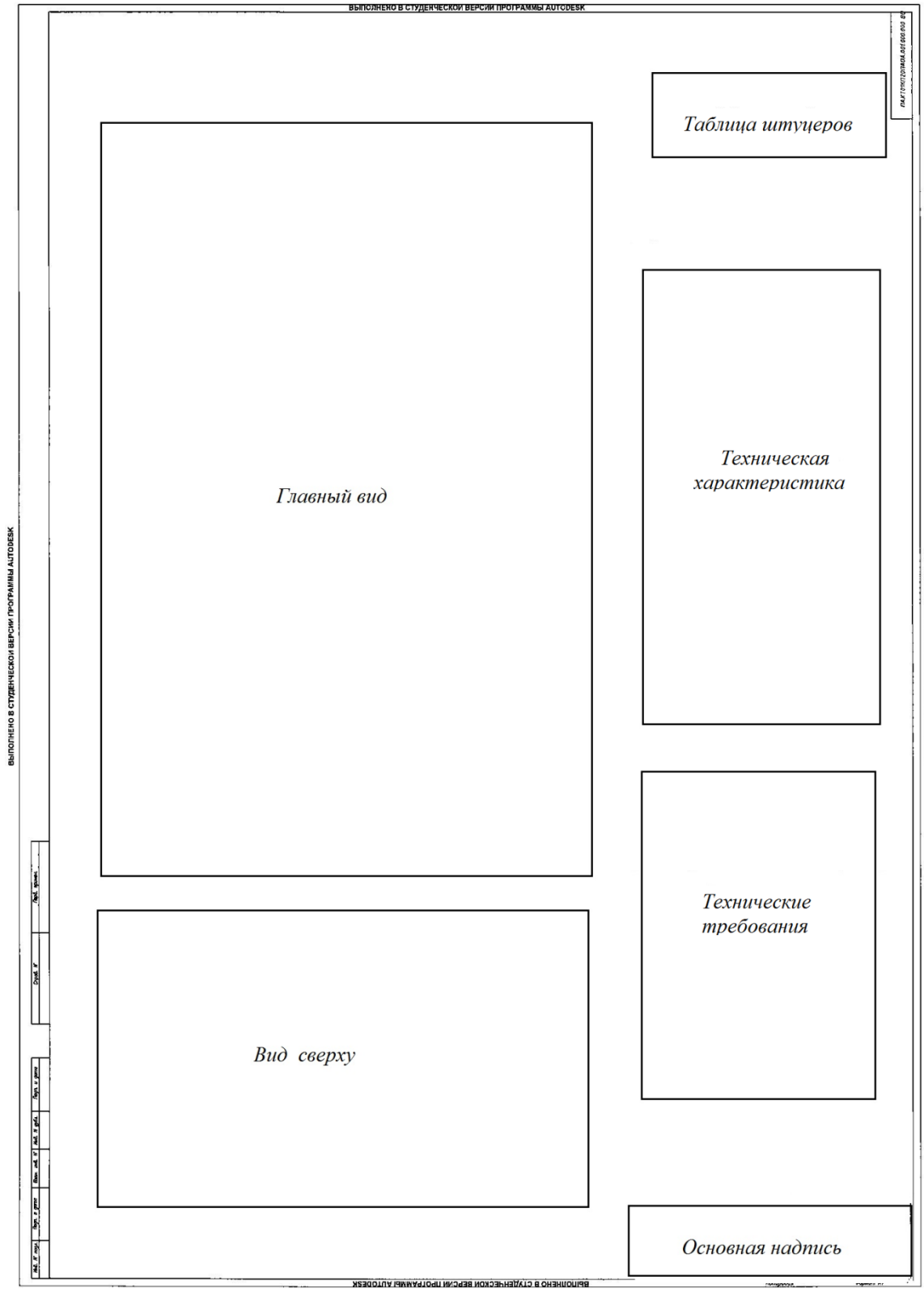
Москва, 2021

Перв. примен. | Справ. № | Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ХБТ 07 КП 21 ПАБП 000. 000. 000 ПЗ		
Разраб.		Иванов И.И.			Разработка циклона для разгрузки кормовых антибиотиков в системе пневмотранспорта отделения сушки продукта	Лит.	Лист 1 / Листов 7
Пров.		Николайкина И.Е					
Н.контр.						гр.181-541 Московский Политех	
Утв.		Николайкина И.Е					

Приложение 3

Пример заполнение листа общего вида аппарата



Приложение 4

Пример выполнения общего вида аппарата

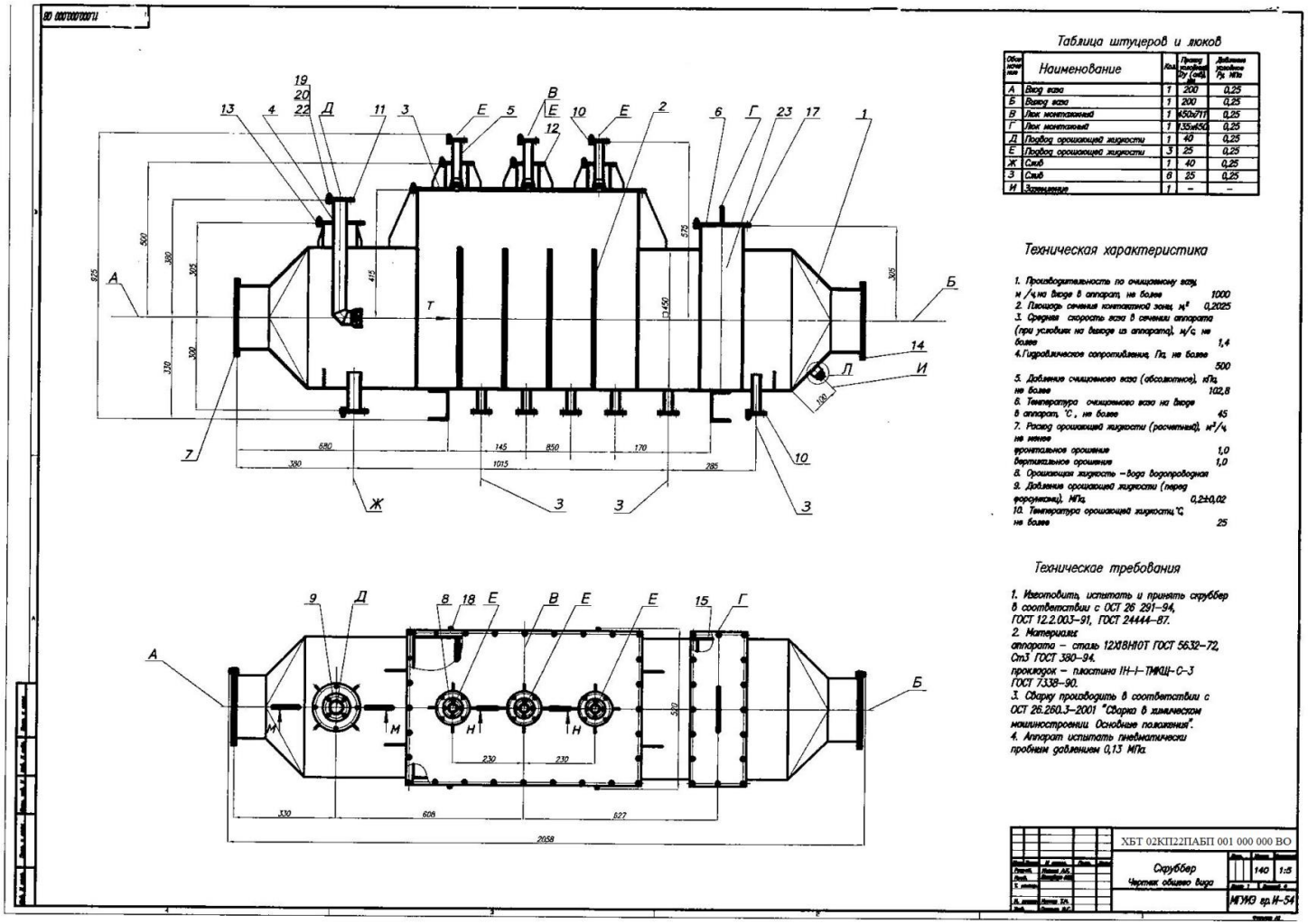


Таблица штуцеров и люков

Обозначение	Наименование	Кол.	Проход условный Dy (dвн), мм	Давление пробное Pпр, МПа
А	Вход газа	1	200	0,25
Б	Выход газа	1	200	0,25
В	Люк монтажный	1	450х711	0,25
Г	Люк монтажный	1	135х450	0,25
Д	Подвод орошающей жидкости	1	40	0,25
Е	Подвод орошающей жидкости	3	25	0,25
Ж	Слив	1	40	0,25
З	Слив	6	25	0,25
И	Заземление	1	–	–

Техническая характеристика

1. Производительность по очищаемому газу м³/ч на входе в аппарат, не более 1000
2. Площадь сечения контактной зоны, м² 0,2025
3. Средняя скорость газа в сечении аппарата (при условии на входе из аппарата), м/с, не более 1,4
4. Гидравлическое сопротивление, Па, не более 500
5. Давление очищаемого газа (абсолютное), кПа, не более 102,8
6. Температура очищаемого газа на входе в аппарат, °С, не более 45
7. Расход орошающей жидкости (расчетный), м³/ч, не менее
фронтальное орошение 1,0
вертикальное орошение 1,0
8. Орошающая жидкость – вода водопроводная
9. Давление орошающей жидкости (перед форсунками), МПа 0,2±0,02
10. Температура орошающей жидкости °С, не более 25

Техническое требования

1. Изготовить, испытать и принять скруббер в соответствии с ОСТ 26 291–94, ГОСТ 12.2.003–91, ГОСТ 24444–87.
2. Материалы:
аппарата – сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632–72, Ст3 ГОСТ 380–94.
прокладок – пластина 1Н–I–ТМКЩ–С–3 ГОСТ 7338–90.
3. Сварку производить в соответствии с ОСТ 26.260.3–2001 "Сварка в химическом машиностроении. Основные положения".
4. Аппарат испытать пневматически пробным давлением 0,13 МПа.

		ХБТ 02КП22ПАБП 001 000 000 ВО		
Разраб.		Скруббер	Лит.	Масса
Пров.			140	1:5
Т. контр.		Чертеж общего вида	Лист 1	Листов 1
Н. контр.			МГУИЭ гр. И-54	
Утв.				