



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

15.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Направление подготовки (специальность)
23.05.04 Эксплуатация железных дорог

Направленность (профиль/специализация) программы
23.05.04 Промышленный транспорт

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Логистика и управление транспортными системами
Курс	4
Семестр	7

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.04 Эксплуатация железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 216)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

04.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой Корнилов С.Н. Корнилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ

15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель И.А. Пыталев И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

профессор кафедры ЛиУТС, д-р техн. наук А.С. Довженок А.С. Довженок

Рецензент:

ведущий инженер-технолог ПТГ УЛ ПАО "ММК" Е.В. Полежаев Е.В. Полежаев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Логистика и управление транспортными системами

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.Н. Корнилов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Генеральный план и транспорт промышленных предприятий» являются: формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области проектирования промышленных предприятий и организации на них работы железнодорожного и автомобильного транспорта, для решения конкретных производственных и научно-технических проблем

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Генеральный план и транспорт промышленных предприятий входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Общий курс железных дорог

Устройство и эксплуатация автомобильного подвижного состава

Логистика

Управление грузовой и коммерческой работой

Основы геодезии

Специальные виды промышленного транспорта

Устройство и эксплуатация железнодорожного подвижного состава

Железнодорожные станции и узлы

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная - преддипломная практика

Организация перевозок на промышленном транспорте

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Генеральный план и транспорт промышленных предприятий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-4	Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов
ОПК-4.1	Рассчитывает параметры устройств отдельных пунктов
ОПК-4.2	Использует технологические и технические нормы проектирования станций и узлов в различных условиях; методы проектирования отдельных элементов и основных схем станций и железнодорожных узлов; комплексную автоматизацию и механизацию основных станционных процессов в увязке с организацией работы железнодорожного и других видов транспорта
ОПК-4.3	Выполняет технико-экономические расчеты по выбору эффективных проектных решений в новых рыночных условиях по конструкциям схем станций и их отдельных элементов; развитию и эксплуатации станций и узлов на основе использования новой техники и технологии работы, комплексной механизации и автоматизации трудоемких и опасных станционных производственных процессов, обеспечения безопасности движения поездов, маневровой работы, охраны труда и окружающей среды

ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы	
ОПК-5.1	Осуществляет контроль соблюдения на транспортно-грузовых комплексах установленных требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ
ОПК-5.2	Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей
ОПК-5.3	Разрабатывает технологические процессы проектируемых и реконструируемых железнодорожных станций и узлов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 95,1 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 13,2 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - курсовая работа, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основы проектирования генерального плана и транспорта промышленных предприятий								
1.1 Основные понятия и принципы проектирования генерального плана промышленного предприятия. Методы районной планировки	7	4		4/1И		Самостоятельное изучение учебной литературы, проработка лекционного мате-риала, конспектировани е дополнительного материала	Устный опрос (собеседование)	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.2 Вертикальная планировка и благоустройство		4		6/1И		Самостоятельное изучение учебной литературы, проработка лекционного мате-риала, конспектировани е дополнительного материала	Устный опрос (собеседование)	ОПК-4.1, ОПК-4.3
Итого по разделу		8		10/2И				
2. Генеральный план и транспорт промышленного предприятия								

2.1 Внешний транспорт	7	3		5/1И		Самостоятельное изучение учебной литературы, проработка лекционного мате-риала, конспектировани е дополнительного материала	Устный опрос (собеседование)	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-5.1
2.2 Внутренний транспорт предприятия		3		5/1И		Самостоятельное изучение учебной литературы, проработка лекционного мате-риала, конспектировани е дополнительного материала	Устный опрос (собеседование)	ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-4.1
2.3 Генеральный план предприятий дальней перспективы		2		2		Самостоятельное изучение учебной литературы, проработка лекционного мате-риала, конспектировани е дополнительного материала	Устный опрос (собеседование)	ОПК-4.3, ОПК-5.3
Итого по разделу		8		12/2И				
3. Генеральный план и транспорт предприятий различных отраслей промышленности								
3.1 Генеральный план и транспорт заводов черной металлургии	7	12		19/9,6И		Самостоятельное изучение учебной литературы, проработка лекционного мате-риала, подготовка к тестированию	Устный опрос (собеседование), тестирование	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.3
3.2 Генеральный план и транспорт на открытых горных разработках		8		13/8И		Самостоятельное изучение учебной литературы, проработка лекционного материала, конспектировани е дополнительного материала	Устный опрос (собеседование)	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.3
Итого по разделу		20		32/17,6И				
4. Самостоятельная работа								

4.1 Выполнение курсовой работы, подготовка к сдаче экзамена	7				13,2	Выполнение КР, подготовка к экзамену	Защита КР, экзамен	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
Итого по разделу					13,2			
Итого за семестр		36		54/21,6И	13,2		экзамен,кр	
Итого по дисциплине		36		54/21,6И	13,2		курсовая работа, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий используются традиционная, интерактивные и информационно-коммуникационные технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Генеральный план и транспорт промышленных предприятий» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Учебный материал преподносится лекционным методом, а затем прорабатывается на лабораторных и практических занятиях.

В учебном процессе дисциплины «Генеральный план и транспорт промышленных предприятий» с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся используются компьютерные симуляции, выполнение задач и упражнений по проектированию промышленных предприятий и организации на них работы железнодорожного и автомобильного транспорта.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовке к практическим занятиям, при решении задач и упражнений, при подготовке к итоговой аттестации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Левин, Д. Ю. Основы управления перевозочными процессами : учебное пособие / Д. Ю. Левин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-102200-9. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042595> (дата обращения: 11.06.2020). — Текст : электронный.

2. Транспортные машины и оборудование шахт и рудников [Текст]. Васильев К.А. Николаев А.К. Сазонов К.Г.: [Электронный ресурс]. – СПб: Лань, 2012. – 544 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим. доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2770/>, электронная библиотечная система «Лань». - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8114-1245-7.

б) Дополнительная литература:

1. Инфраструктура транспортных систем : учебное пособие / [С. Н. Корнилов, А. Н. Рахмангулов, Н. А. Осинцев и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2878.pdf&show=dcatalogues/1/1134087/2878.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Генеральный план и транспорт промышленных предприятий [Текст]: учебник для ВУЗов / Б.Ф. Шаульскийкий и др. / под ред. Б.Ф. Шаульского. – М.: УМЦ ЖДТ, 2016. – 398 с.

3. Основы проектирования транспортных систем : учебное пособие / [С. Н. Корнилов, А. Н. Рахмангулов, Н. А. Осинцев и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2771.pdf&show=dcatalogues/1/1132900/2771.pdf&view=true>

(дата обращения: 22.03.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

Транспортное обслуживание металлургического предприятия : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Корнилов, А. С. Довженко, О. В. Фридрихсон, П. Н. Мишкурин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-2042-2. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=4275.pdf&show=dcatalogues/1/1539929/4275.pdf&view=true> (дата обращения: 22.01.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Flash Professional CS 5 Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа - Мультимедийные средства хранения, передачи и предоставления информации

Учебные аудитории для проведения практических и семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Помещения для самостоятельной работы обучающихся - Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - Стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

ГЕНПЛАН МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Цель методической разработки – сориентировать студента в начальной стадии выполнения расчетно-графической или выпускной квалификационной работы при разработке генплана промышленного предприятия (в частности, металлургического), т.е. в соответствии с заданными в проектном задании сортаментом, объемом, технологией выпускаемой продукции, а также структурой цехов помочь установить перечень, программу и состав прокатных, сталеплавильных, доменного и вспомогательных цехов, определить мощность грузопотоков, выбрать вид транспорта и определить размер запасов.

Рекомендуется следующая последовательность выполнения работы:

1. Рассчитать состав и производительность основных и вспомогательных цехов.
2. Определить состав и количество агрегатов в цехах.
3. Рассчитать грузопотоки основных и вспомогательных цехов. Выбрать вид транспорта и структуру подвижного состава для различных грузопотоков.
4. Осуществить выбор подвижного состава и определить его количество для переработки расчетного грузопотока.
5. Определить оптимальный размер подач по отдельным видам груза.

1. РАСЧЕТ СОСТАВА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕХОВ

В соответствии с заданным сортаментом определяется прокатный цех, выпускающий данную продукцию. Для каждого прокатного цеха или стана находится годовая типовая производительность. Исходя из заданной суммарной производительности завода по прокату и типовой производительности каждого из прокатных цехов, перебором вариантов рассчитать количество прокатных цехов каждого наименования. Общая расчетная производительность всего предприятия может отклоняться от заданной не более, чем на 0,3 млн. т в большую или меньшую сторону.

На основании процентного соотношения между способами производства стали (см. задание) и выпуском прокатного сортамента необходимо закрепить группы прокатных цехов за сталеплавильными цехами.

Далее строится схема технологических взаимосвязей для каждой группы прокатных цехов и всего металлургического завода в целом с указанием на линиях расходных коэффициентов. Первичными при построении схемы будут прокатные цеха, остальные цеха определяются из таблиц грузопотоков по прибытию. Технологические взаимосвязи металлургического предприятия полного цикла в общем виде представлены на рисунке 1.1. На схеме необходимо показывать только основные цеха завода, к которым относятся прокатные, сталеплавильные, коксодоменный, аглофабрика.

Руководствуясь разработанной схемой рассчитать производительность цехов завода.

2. РАСЧЕТ СОСТАВА ЦЕХОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА

Построив схему грузопотоков, определяют расчетную производительность цехов завода, включенных в схему. Дойдя до *сталеплавильных цехов*, необходимо рассчитать число агрегатов в каждом из них по формуле:

$$n_c = \frac{Q_c^p \cdot t_n}{1440 \cdot g \cdot T}, \quad (2.1)$$

где Q_c^p — расчетная годовая производительность сталеплавильного цеха, т;

t_n — продолжительность плавки, мин.;

g — емкость конвертора, электрической или мартеновской печи, т;

T — число рабочих дней в году. Для конверторов принимается равным 365 (при наличии резервного конвертора), для мартеновских печей — 320, для электропечей — 320 ÷ 340 дней.

Следует стремиться, чтобы n_c было ближе к целому числу и, при округлении в большую сторону, получалось не менее двух (для ККЦ можно принимать один рабочий конвертор) печей. Далее рассчитывается фактическое количество выплавляемой стали, на которое подбираются УНРС. Излишки стали, после разливки в изложницы или на МНЛЗ, отправляются на внешнюю сеть.

На металлургических заводах применяют *мартеновские* печи емкостью: малые — от 200 до 500 т и большие — 500 ÷ 1000 т. В настоящее время в России прекращено строительство мартеновских печей, поэтому расчеты могут быть использованы для реконструкции и модернизации мартеновских цехов существующих заводов. Время плавки в мартенах зависит от емкости печи, способа завалки (жидким или твердым чугуном) и применения кислорода. Обычно оно для малых печей с жидкой завалкой составляет 7 ÷ 9 ч (5 ÷ 7 ч при кислороде) и для больших — 9,5 ÷ 12 ч (7 ÷ 9 ч при кислороде). Твердая завалка увеличивает срок плавления на 1 ÷ 3 ч в зависимости от емкости печи.

Конверторный способ получения стали является самым распространенным в мировой практике, благодаря большей производительности по сравнению с другими способами. Емкость современных кислородно-конверторных печей составляет 100 ÷ 400 т. Рабочий цикл одной плавки (загрузка, продувка, слив стали и шлака и др.) составляет 40 ÷ 65 мин. Типовые проекты цехов данного типа предусматривают наличие в каждом ККЦ двух — трех конверторов, из них один — резервный. Поэтому, после расчета числа агрегатов при конверторном способе необходимо добавить резервные. Например: при расчетных двух конверторах — принимаются три, при расчетных трех — пять (два цеха, в одном 2 рабочих и 1 резервный, в другом 1 рабочий и 1 резервный конвертор).

Электросталеплавильный способ применяется для выплавки, как правило, высококачественного металла. Емкость электропечей составляет от 80 до 300 т. Время плавки зависит от необходимого качества выплавляемой стали, емкости агрегата и составляет от 3,5 ÷ 4 ч до 10 ч. Электросталеплавильные печи работают, как правило, на твердой завалке шихты, поэтому миксерное отделение в этих цехах отсутствует.

Подсчитав фактическую производительность каждого сталеплавильного цеха, определяют расчетную годовую производительность **доменного цеха**:

$$Q_{ДЦ}^p = Q_{ККЦ}^p \cdot k_1 + Q_{ЭСЦ}^p \cdot k_2 + Q_{МЦ}^p \cdot k_3, \quad (2.2)$$

где $Q_{жж...}^{тм}, Q_{Э,п...}^{тм}, Q_{М...}^{тм}$ — фактическая производительность соответствующего сталеплавильного цеха;

k_1, k_2, k_3 — расходные коэффициенты по чугуну при разных способах получения стали.

Затем рассчитывается количество доменных печей в *доменном цехе*:

$$n_{\delta} = \frac{Q_{\text{дц}}^p \cdot \gamma}{V \cdot T}, \quad (2.3)$$

где $Q_{\text{б...}}^p$ — расчетная годовая потребность в передельном и литейном чугуна, т;

γ — коэффициент полезного объема печи, м³/т, составляет 0,4 ÷ 0,6;

T — количество рабочих дней в году. В среднем составляет 357 дней;

V — номинальный полезный объем доменной печи, м³.

Полученное число округляется в большую сторону. Количество печей должно быть не менее двух. Затем необходимо определить фактическую производительность доменного цеха (преобразовав формулу (2.3)). Излишки чугуна отправляются на разливочную машину и далее на внешнюю сеть.

Количество разливочных машин определяется из условия суточной производительности разливочной машины — $1500 \div 2000$ т чушкового чугуна ($0,7 \div 0,9$ млн.т в год) и количества рабочих дней в году - 355.

Число аглолент на *агломерационной фабрике* определяется из выражения:

$$n_a = \frac{Q_a^p}{8000 \cdot C \cdot F}, \quad (2.4)$$

где Q_a^p — расчетная производительность аглофабрики,

$$Q_a^p = Q_{ДЦ}^{\phi} \cdot k_4 + Q_{ККЦ}^{\phi} \cdot k_5 + Q_{ЭСЦ}^{\phi} \cdot k_6 + Q_{МЦ}^{\phi} \cdot k_7, \quad (2.5)$$

где $Q_{ДЦ}^{\phi}, Q_{ККЦ}^{\phi}, Q_{ЭСЦ}^{\phi}, Q_{МЦ}^{\phi}$ — фактическая производительность цехов;

k_4, k_5, k_6, k_7 — расходные коэффициенты по агломерату соответствующих цехов;

8000 — количество часов работы аглоленты в год;

F — площадь спекания аглоленты, м²;

C — съем агломерата с 1 м² площади спекания аглоленты в час, т/м².
Находится в пределах $1,7 \div 2,0$ т/м².

Необходимо стремиться, чтобы n_a было как можно ближе к целому числу и не менее двух. Это объясняется тем, что производительность аглофабрики должна быть не выше потребности завода. Агломерат не подлежит долгому хранению и перевозке на большие расстояния. Нужно отметить, что наличие аглофабрики в составе металлургического завода позволяет использовать отходы других производств: колошниковой пыли, окалины, коксика, которые используют в процессе производства агломерата.

Количество батарей *коксохимического цеха* определяется

$$n_{к.б} = \frac{Q_{к}^p \cdot t_{ц}}{24 \cdot 0,72 \cdot \rho \cdot V_{к} \cdot n \cdot T}, \quad (2.6)$$

где $Q_{к}^p$ — расчетная производительность цеха, т;

$0,72$ — коэффициент выхода кокса на 1 т сухого угля;

$t_{ц}$ — продолжительность цикла коксования, ч.;

ρ — плотность угля, т/м³ ($\rho = 1,0 \div 1,5$ т/м³);

$V_{к}$ — объем коксовой печи, м³;

n — количество коксовых печей в батарее;

T — количество рабочих дней в году (340 ÷ 350).

Полученное значение $n_{к.б}$ округляется в большую сторону. Оно должно быть не менее двух. Затем перерассчитывается фактическая производительность цеха. Избыток кокса отправляется на внешнюю сеть.

Количество печей в *известково-обжиговом цехе, шлакоперерабатывающих установок*, доменных и сталеплавильных шлаков

определяется делением программ на типовую производительность. Программа рассчитывается суммированием потребностей в извести или количества поступающего в переработку жидкого шлака.

Количество конвертеров в ККЦ определяется по данным таблицы 2.1.

Предусматривается заливка чугуна в конвертер одним ковшом, а завалка скрапа – одним или двумя совками. Рекомендуется, чтобы в одном цехе было один – два работающих конвертера и один резервный.

Таблица 2.1 - Нормативная продолжительность цикла конвертерной плавки

Емкость конвертера жидкой стали	50	100*	150	200	250*	300	400
Продолжительность цикла плавки, мин	27	45	32	33	65	34	36

*Примечание: 100 – и 250 – тонные конвертеры применяются для переплавки низкофосфористых чугунов.

Число электрических дуговых сталеплавильных печей устанавливается на основании таблицы 2.2.

Таблица 2.2 - Продолжительность плавки в дуговых электропечах

Номинальная емкость электропечи, т	25	50	100	200
Продолжительность плавки, мин	180	190	200	220

В одном цехе рекомендуется устанавливать от двух до пяти электропечей.

Данные по мартеновским печам представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Продолжительность плавки в мартеновских печах

Емкость печи, т	150	200	300	400	500	600	700	800	900
Продолжительность плавки, ч	6,3	6,8	7,9	8,6	9,5	9,8	10,4	10,7	11,0

Рекомендуется, чтобы в одном цехе было от двух до десяти мартеновских печей.

Емкость агрегатов и время плавки подбираются так, чтобы число печей при округлении в большую сторону было близко к целому числу.

Номинальный полезный объем (м^3) доменных печей: 1386, 1513, 1719, 2000, 2700, 3200, 5000, 5500, 7000.

Площадь спекания аглолент (м^2): 252, 280, 300, 400, 500.

Количество коксовых батарей определяется в соответствии с данными, приведенными в таблице 2.4.

Производительность одной разливочной машины составляет 0,7 – 0,9 млн. т чушкового чугуна в год /1/.

Таблица 2.4 - Характеристики коксохимических агрегатов

Число печей в батарее, шт	Объем печи, м ³	Продолжительность цикла коксования, ч
83	50,0	12,5
83	40,0	16,0
83	35,5	17,5
77	34,0	16,5
77	32,3	15,0
69	29,3	17,5
65	32,3	15,0

Данные по печам, обжигающим известь, приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Характеристика известково-обжиговых печей

Тип печи	Шахтная газовая	Вращающаяся	Печь кипящего слоя КС-1000 с циклонами
Производительность, тыс. т в год	46,2	110,0	330,0

Производительность шлакоперерабатывающих цехов доменных шлаков:

а) установки гидрожелобной грануляции – 750, 1500 тыс.т граншлака в год;

б) установки по производству шлаковой пемзы - 320, 640 тыс.т в год;

в) установки по производству литого фракционированного щебня 500, 800 тыс.т в год;

г) установки по производству фракционированного щебня из ковшовых остатков – 500, 700, 1000 тыс.т в год.

Производительность шлакоперерабатывающих цехов сталеплавильных шлаков: установки по производству щебня – 100, 300, 600, 1000, 1500 тыс.т в год.

Производительность труболитейного цеха зависит от способа отливки, диаметра труб и колеблется в пределах от 0,05 до 0,2 млн.т готовых труб в год.

Производительность литейных цехов – 40 – 50 тыс.т в год.

Производительность цеха изложниц при производительности завода 6,5 млн.т стали в год – 200 тыс.т в год.

3. РАСЧЕТ ГРУЗООБОРОТА ОСНОВНЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ЦЕХОВ

Расчет грузооборота производится исходя из фактической производительности цехов, начиная с прокатных и заканчивая аглококсоδοменным производством. Годовой грузооборот определяется отдельно по прибывающим и отправляемым из цехов грузам по следующей формуле

$$\partial_i^{n(r)} = Q_i \cdot k_{ph}, \quad (3.1)$$

где Q_i — фактическая производительность i -го цеха;

k_{pk} — коэффициент расхода (выхода) прибываемого

(отправляемого) k -го груза.

Перечень прибывающих и отправляемых грузов, а также расходные

коэффициенты по каждому грузу для основных и вспомогательных цехов сведены в таблицы. Ведомости грузооборота по отдельным цехам целесообразно представить в приложении к пояснительной записке курсового проекта.

На основании ведомостей составляется косая (шахматная) таблица грузооборота по заводу в целом (рисунок 3.1).

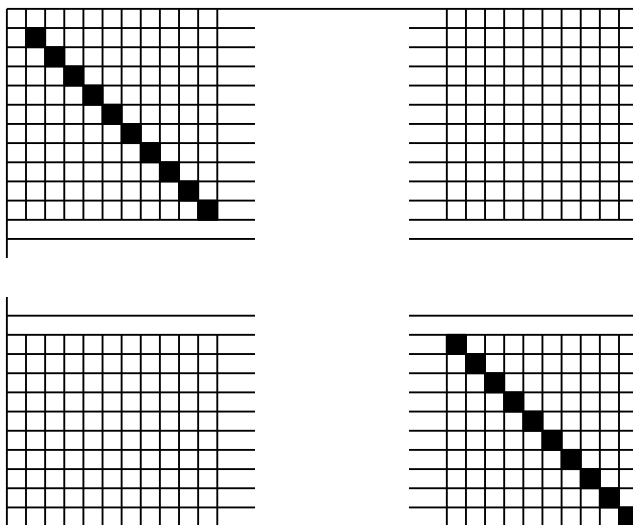


Рисунок 3.1 - Шахматная таблица грузооборота

В шахматной таблице цифры в строках показывают размеры отправления грузов из данного цеха и распределение их по другим цехам. Цифры в столбцах означают прибытие грузов в данный цех из других цехов. Результирующие цифры по вертикали и горизонтали для каждого цеха не одинаковы, так как часть сырья и топлива сгорает. В то же время итоговые цифры по всей таблице по видам транспорта, кроме перевозок в вагонах РЖД, должны совпадать.

Затем определяется структура подвижного состава для парка РЖД, для внутризаводского железнодорожного и автомобильного транспорта.

По ряду цехов прибытие и отправление грузов не должно совпадать. Так, по цеху горячей прокатки, например, отправление может превышать прибытие за счет

окисления металла (окалина), по коксохимическому и доменному цехам прибытие значительно превышает отправление за счет выхода летучих веществ.

При проверке баланса скрапа – недостаток восполняется получением металлолома с внешней сети, огнеупоров – подвозом с внешней сети.

При определении суточных грузооборотов, в целях расчета потребных транспортных средств, необходимо учитывать неравномерность работы транспорта, коэффициенты неравномерности, при отсутствии специальных указаний, в расчетах можно принимать: прибытия с внешней сети $K = 1,2$; отправления на внешнюю сеть $K = 1,1$; для межцеховых перевозок $K = 1,1$.

Вид транспорта и структура подвижного состава определяются для каждого рода груза по цехам завода. При этом необходимо учитывать физико-химические свойства перевозимых грузов.

Грузооборот железнодорожного транспорта делится на внешний и внутренний. Внешний грузооборот определяется по заводской сортировочной станции (ЗСС) или по станции примыкания.

Основой для расчета являются таблицы грузооборотов по цехам завода. Из таблиц отбираются грузы, поступающие с внешней сети или отправляемые на внешнюю сеть железнодорожным транспортом. Данные внешнего грузооборота сводятся в таблицу по форме таблицы 3.1.

Таблица 3.1 - Внешний грузооборот завода. Железнодорожный транспорт

Наименование груза	Пункт выгрузки/погрузки	Грузооборот		Тип и загрузка вагонов	Кол-во вагонов в сутки	Кол-во вагонов в поезде (подаче)	Число поездов (подач) в сутки
		тыс.т в год	т в сутки				
1	2	3	4	5	6	7	8

--	--	--	--	--	--	--	--

Указанная форма разрабатывается отдельно по прибытию и по отправлению. Количество вагонов в поезде (подаче) (графа 8) определяется по тяговым расчетам или в зависимости от места расформирования поезда, следующего на завод и с завода. Число поездов по графе 8 округляется в большую сторону.

На основании расчетов грузооборота по прибытию и отправлению составляется таблица 3.2 баланса вагонов, в которой недостающий подвижной состав приходит с внешней сети в сборных поездах, а высвобождающийся порожняк, не востребованный под погрузку, отправляется на внешнюю сеть в маршрутах или сборных поездах.

Таблица 3.2 - Баланс вагонов предприятия

Тип поезда	Прибытие, ваг/сутки			Отправление, ваг/сутки		
	Груженые	Порожние	Всего	Груженые	Порожние	Всего
	пв пл кр...	пв пл кр...		пв пл кр ...	пв пл кр ...	
Маршрутны й						
Сборный						
Маршрутны й порожняк						

Кроме металлургического завода, железнодорожный транспорт обслуживает предприятия и строительные организации, входящие в промышленный узел. При отсутствии определенных указаний можно принимать прибытие грузов на предприятия промузла в размере 40% от прибытия на основное предприятие (металлургического завода), а отправление – 25 – 30% /4/.

Внутризаводские железнодорожные перевозки делятся на перевозки грузов внешнего грузооборота, осуществляемые в вагонах РЖД и в вагонах собственного парка; межцеховые технологические перевозки; внутрицеховые перевозки. При выборе типа вагонов для внутризаводских перевозок рекомендуется руководствоваться следующим:

- руда, известняк, кокс, окалина, охлажденный агломерат и другие не боящиеся влаги грузы перевозятся в хопперах;

- мусор, бой огнеупоров и другие грузы, разгружаемые в отвал или на площадке – в думпкарах;

- сыпучие грузы, боящиеся атмосферных осадков (цемент, известь и пр.) – в контейнерах, универсальных крытых вагонах или крытых хопперах (цементовоз);

- штучные грузы перевозятся на поддонах, в контейнерах – на платформах;

- металлические навалочные материалы (скрап, обрезь и т.п.) – в полувагонах или на платформах;

- длинномер (лес, трубы) – на платформах;

- наливные грузы – в цистернах;

- жидкий чугун – в чугуновозах грузоподъемностью 100 и 140 т или передвижных миксеровозах грузоподъемностью 280, 420 и 600 т;

- жидкий шлак – в шлаковозных чашах емкостью 11, 16, 20 м³;

- горячие слитки – на тележках грузоподъемностью 120 – 160 т;

- шихта в сталеплавильных цехах – в мульдах на тележках грузоподъемностью 40 – 50 т.

Внутризаводские железнодорожные перевозки учитываются отдельно и оформляются по форме таблицы 3.1 с добавлением граф о характере погрузки – выгрузки, числе "вертушек" и др. Расчет заканчивается определением рабочего парка вагонов различных типов в целом для всего предприятия.

Автомобильным транспортом на металлургических заводах рекомендуется перевозить следующие грузы:

- огнеупоры из цеха огнеупоров на склады или в цеха;

- мусор из всех цехов, кроме доменного и сталеплавильных;

- горелая земля в отвал;

- коксик из ККЦ в прокатный и другие цеха;

- шлак из литейных цехов в отвал;
- скрап на скрапобазу из цехов;
- бой огнеупоров в цех огнеупоров;
- граншлак и пемза от шлакоперерабатывающих установок на нужды предприятий промузла;
- разные грузы (оборудование, запчасти и пр.).

Грузооборот автотранспорта обрабатывается отдельно по внешним и внутренним перевозкам и оформляется по форме аналогично таблице 3.1 с указанием в графе 6 числа рейсов в сутки, а в графе 7 – необходимого на данных перевозках количества автомобилей. Графа 8 исключается. Расчет завершается определением рабочего парка автомобилей по типам и маркам для всего завода.

Стационарные и передвижные ленточные и ленточно-канатные конвейеры следует предусматривать:

- для транспортировки угля, руды и рудных концентратов, известняка от вагоноопрокидывателей до склада и далее до цехов;
- для транспортировки извести, доломита, боксита, руды и других шихтовых материалов со складов до бункеров сталеплавильных цехов;
- для подачи руды, известняка и прочих на бункерную эстакаду доменного цеха и от бункеров к скиповым подъемникам или наклонным конвейерным мостам доменных печей.

Конвейеры вибрационные (вибротрубы) следует предусматривать для транспортировки колошниковой пыли, золы, шлака и т.п.

Монорельсовые подвесные дороги с грузоподъемностью вагона 3,1 и 25 т – для транспортировки готовой продукции прокатных цехов, металла со складов в производственные цехи, шихтовых материалов, ферросплавов, огнеупоров и пр.

Обозначать производственные и транспортные объекты необходимо в соответствии с таблицей 3.3.

Таблица 3.3 - Аббревиатура названий цехов, объектов, транспорта

Номер п/п	Принятое сокращение	Наименование агрегата, цеха, объекта, груза
1	АФ	Агломерационная фабрика
2	Б	Блюминг
3	БПЦ	Блок прокатных цехов
4	ДЦ	Доменный цех
5	ЗС	Заготовочный стан
6	ККЦ	Кислородно-конвертерный цех
7	КТ	Кокс товарный
8	КХЦ	Коксохимический цех
9	МПС	Внешняя сеть
10	МЦ	Мартеновский цех
11	О	Отвал
12	ОЛП	Отделение оцинкования листов и полос
13	ОНРС	Отделение непрерывной разливки стали
14	ОНРССК	Отделение непрерывной разливки стали для отливки сортовой заготовки при работе с конвертерами
15	ОНРССЛК	Отделение непрерывной разливки стали для отливки слябовой заготовки при работе с конвертерами
16	ОНРССЛЭ	Отделение непрерывной разливки стали для отливки слябовой заготовки при работе с электропечами
17	ОНРССЭ	Отделение непрерывной разливки стали для отливки сортовой заготовки при работе с электропечами
18	ОРСИ МЦ	Отделение разливки стали в изложницы в мартеновском цехе
19	ОРСИККЦ	Отделение разливки стали в изложницы в кислородно- конвертерном цехе
20	ОРСИЭСЦ	Отделение разливки стали в изложницы в электросталеплавильном цехе
21	П	Промрайон, в котором предполагается расположить металлургический завод
22	РМ	Разливочная машина
23	РСБ	Ремонтно-строительный блок
24	С	Слябинг
25	СРБ	Скрапоразделочная база
26	ТЗС	Трубозаготовочный стан
27	УГГ	Установки гидрожелобной грануляции
28	УЛФЩ	Установки по производству литого фракционированного щебня
29	УПШ	Участок первичной переработки шлака
30	УФШЩ	Установки для получения фракционированного шлакового щебня

Продолжение таблицы 3.3

Номер	Принятое	Наименование агрегата, цеха, объекта, груза
-------	----------	---

п/п	сокращение	
31	УФЩК	Установки по производству фракционированного щебня из ковшевых остатков
32	УШМ	Участок по производству шлаковой муки с дроблением
33	УШП	Установки по производству шлаковой пемзы
34	ЦГП	Цех гнутых профилей
35	ЦГПБТ	Цех горячей прокатки бесшовных труб
36	ЦГПТС	Цех горячей прокатки с толстолистовыми станами
37	ЦГТПШПС	Цех горячей прокатки с широкополосными станами
38	ЦХПЖ	Цех холодной прокатки жести
39	ЦИ	Цех изложниц
40	ЦИО	Цех известково-обжиговой
41	ЦК	Цех катанки из конструкционных сталей
42	ЦКП	Цех кузнечно-прессовый
43	ЦКСП	Цех крупносортовых профилей
44	ЦЛ	Цех ленты
45	ЦМК	Цех металлоконструкций
46	ЦМ	Модельный цех
47	ЦМП	Цех мелкосортных профилей
48	ЦО	Цех огнеупоров
49	ЦР	Цех рельсобалочный
50	ЦРПО	Цех ремонта прокатного оборудования
51	ЦРСО	Цех ремонта сталеплавильного оборудования
52	ЦСП	Цех среднесортных профилей
53	ЦТБД	Трубоэлектросварочный цех прямошовных труб большого диаметра
54	ЦТВ	Трубоволоочильный цех
55	ЦТЛ	Труболитейный цех
56	ЦТМД	Трубоэлектросварочный цех прямошовных труб малого диаметра
57	ЦТН	Цех термонаплавочный
58	ЦТПС	Трубоэлектросварочный цех непрерывной печной сварки
59	ЦТСШ	Трубоэлектросварочный цех дуговой сварки со спиральным швом
60	ЦФС	Цех фасоносталелитейный
61	ЦХПЖЭ	Цех холодной прокатки жести электролитического лужения
62	ЦХПЛП	Цех холодной прокатки листовой и полосовой стали
63	ЦХПМД	Цех холодной прокатки труб малого диаметра
64	ЦЧМЛ	Цех чугуномеднолитейный
65	ЧТ	Чугун товарный
66	ШЦЗ	Шлакоцементный завод
67	ЭСПЦ	Электросталеплавильный цех

Приложение А - Проектный сортамент и наименование цехов

Проектный сортамент	Цех
Катанка	Катанки из конструкционных сталей
Сортовая сталь в прутках и бунтах, уголки менее 60 мм	Мелкосортных профилей
Сортовая сталь, уголки 60 мм и более	Среднесортных профилей
Трубная заготовка, балки, швеллеры, уголки (80 – 200 мм)	Крупносортных профилей
Трубная заготовка, рельсы, балки, швеллеры (200 – 400 мм)	Рельсобалочный
Трубы бесшовные	Горячей прокатки бесшовных труб
Листы из углеродистых кипящих, спокойных, легированных и низколегированных сталей	Горячей прокатки с толстолистовыми станами
Гнутые профили	Гнутых профилей
Листы и полосы в рулонах из углеродистых и низколегированных сталей	Горячей прокатки с широкополосными станами
Листовая и полосовая сталь холодной прокатки	Холодной прокатки листовой и полосовой стали
Лента	Ленты
Жесть	Жести
Жесть белая, электролитического лужения	Холодной прокатки жести электролитического лужения
Листы и полосы оцинкованные	Отделение оцинкованных листов и полос
Трубы малого диаметра холодной прокатки	Холодной прокатки труб малого диаметра

Трубы катаные	Трубоволоочильный
Прямошовные трубы большого диаметра	Трубоэлектросварочный прямошовных труб большого диаметра
Трубы со спиральным швом	Трубоэлектросварочный дуговой сварки со спиральным швом
Прямошовные трубы малого диаметра печной сварки	Трубосварочный непрерывной печной сварки
Прямошовные трубы малого диаметра	Трубосварочный прямошовных труб малого диаметра
Трубы чугунные	Труболитейный
Чугун чушковый	Разливочная машина

Приложение Б - Годовая типовая производительность прокатных
станов, цехов

Стан, цех	Годовая производительность, млн. т сортамента
Блюминг 1150	3 – 4
Блюминг 1300	5 - 6
Блюминг 900 – 1000 для легированных сталей	1,0
Заготовочный	5,0
Трубозаготовочный	1,5

Проволочный	0,5
Мелкосортный	1,0
Среднесортный для простых профилей из конструкционных сталей	1,0 – 1,5
Крупносортный	1,0 – 1,5
Рельсобалочный	1,0 – 1,5
Непрерывной прокатки бесшовных труб	0,45
Слябинг 1250	6,5 – 12,0
Слябинг 1150	5,0
Горячей прокатки с толстолистовыми станами	1,4
Гнутых профилей	0,15 – 0,25
Горячей прокатки с широкополосными станами	3,75
Холодной прокатки листовой и полосовой стали	1,5
Ленты	0,175
Холодной прокатки жести	0,37
Жести белой электролитического лужения	0,12
Отделение оцинкованных листов и полос	0,12
Холодной прокатки труб малого диаметра	0,0021
Трубоволоочильный	0,19
Трубоэлектросварочный прямошовных труб	0,6

большого диаметра	
Трубоэлектросварочный дуговой сварки со спиральным швом	0,19

Продолжение приложения Б

Стан, цех	Годовая производительность, млн. т сортамента
Трубоэлектросварочный непрерывной печной сварки	0,12
Трубоэлектросварочный прямошовных труб малого диаметра	1,34
Трубоэлектросварочный	0,15

Примечание: При выборе станов следует предусматривать резерв производительности на 20 – 30 %.

Приложение В - Техничко-эксплуатационные характеристики универсальных и специальных вагонов

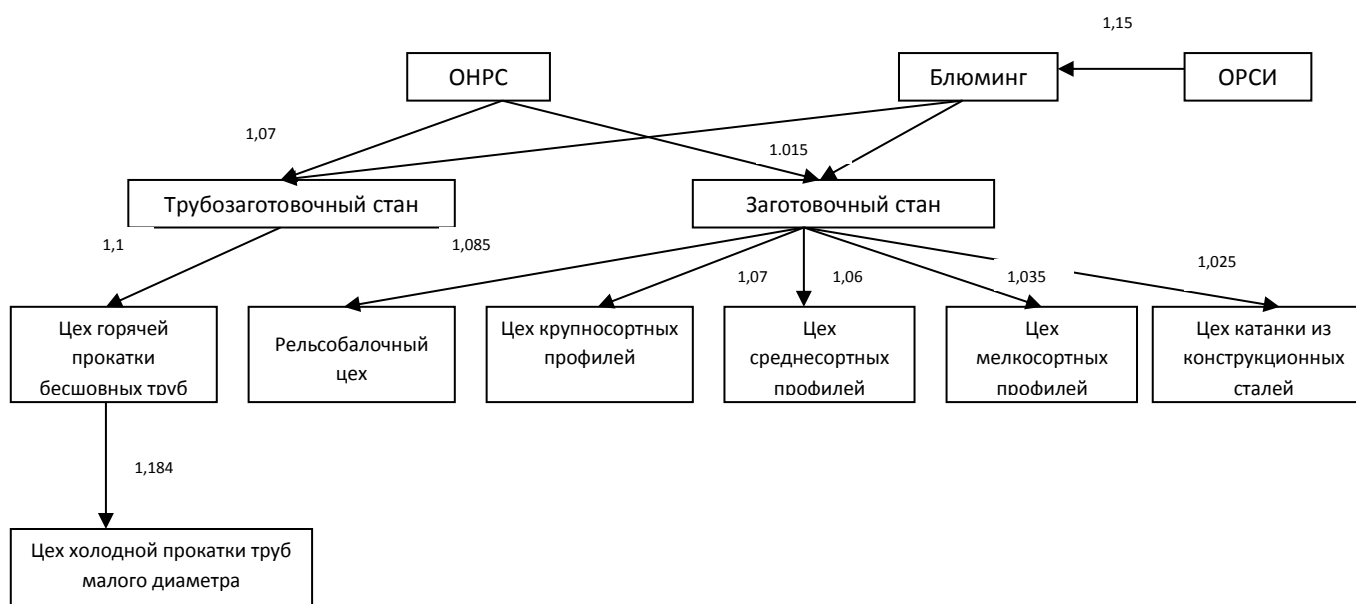
Тип вагона	Назначение вагона	Число осей	Грузоподъемность, т	Вес тары, т	Объем кузова, м³	Длина по осям автосцепок, м	Стоимость вагона, тыс. руб.	Стоимость вагоночаса, руб.
Цельнометаллический полувагон	Для перевозки сыпучих и штучных грузов	4	65	22,7	74	13,92	850	27
Цельнометаллический полувагон	То же	6	94	31,5	104	16,4	890	31
Универсальный цельнометаллический полувагон	-“-	8	125	46	140	20,24	970	37
Цельнометаллический полувагон с глухим кузовом	Для перевозки угольных и рудных грузов	8	130	46	153	20,24	995	44
Универсальный крытый вагон с цельнометаллической обшивкой	Для перевозки грузов, требующих защиты от атмосферных осадков	4	63	22	120	14,73	900	35
Платформа с металлическими бортами	Для перевозки различных грузов	4	63	20,92	-	14,62	810	24
Платформа с металлическими бортами	Для горячего чугуна	4	110	25	-	11,22	880	30

Продолжение приложения В

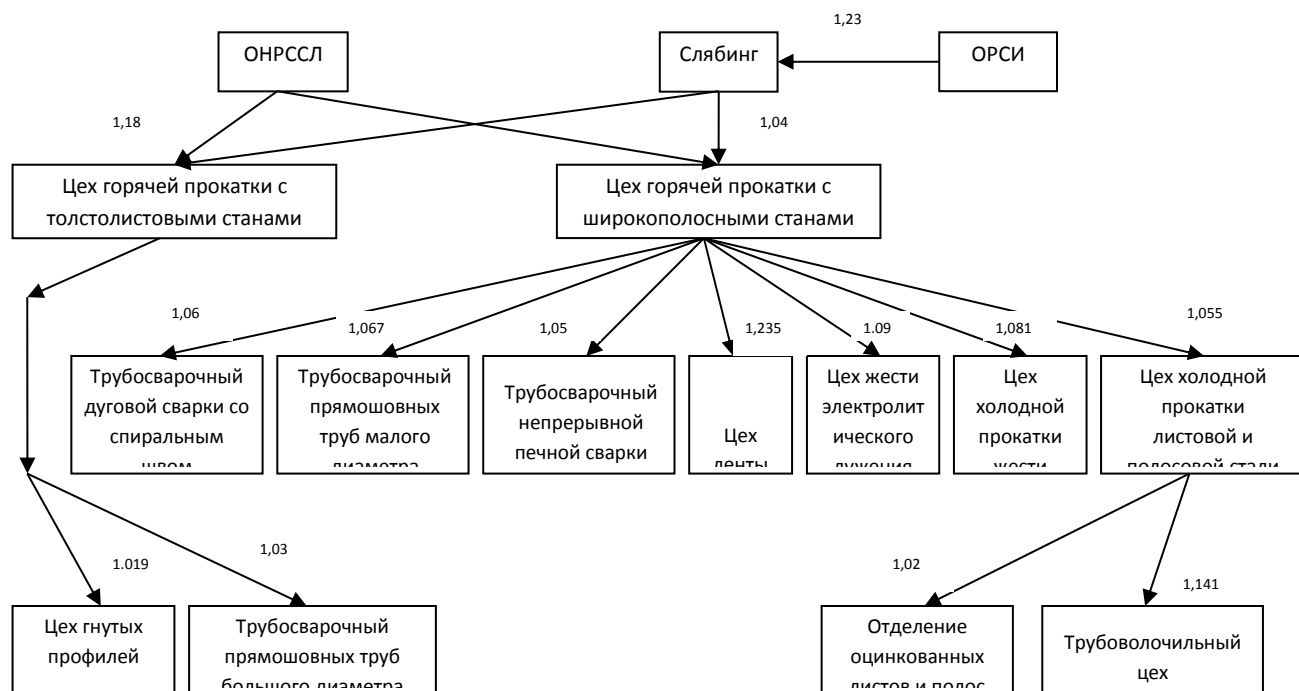
Тип вагона	Назначение вагона	Число осей	Грузоподъемность, т	Вес тары, т	Объем кузова, м³	Длина по осям автосцепок, м	Стоимость вагона, тыс. руб.	Стоимость вагоночаса, руб.
Вагон-самосвал ВС-82	Для перевозки сыпучих материалов	4	82	37,6	35,1	12,17	1100	49
Вагон-самосвал 2ВС-105	Для перевозки сыпучих материалов	6	105	48,5	50	14,9	1350	55
Саморазгружающийся полувагон	Для перевозки охлажденного кокса	4	58	26	120	17,5	1400	59

Саморазгружающийся полувагон	Для перевозки горячих окатышей и агломерата	4	66	22	42	10	1450	62
Саморазгружающийся полувагон	Для перевозки горячего агломерата и обрезь	4	105	35	70	16	1500	64
Саморазгружающийся полувагон	Для перевозки горячего агломерата	6	100	40	65	16	1600	68
Саморазгружающийся полувагон	Для перевозки угля	6	90	36	91,2	16,4	1610	70
Платформа с металлическими бортами	Для перевозки рулонов металла	4	63	22,8	-	14,62	1000	47
Цистерна модели 15-871	Для перевозки светлых нефтепродуктов	8	120	48,8	159,5	21,12	1600	68

Приложение Г - Схема переработки сортовой заготовки



Приложение Д - Схема переработки листовой заготовки



Приложение 2 - Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов		
ОПК-4.1	Рассчитывает параметры устройств отдельных пунктов	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды генеральных планов. Системы координат, применяемые на генеральных планах. Основные виды транспорта, применяемые на промышленных предприятиях; их достоинства и недостатки. 2. Основные принципы проектирования генеральных планов промышленных предприятий. 3. Основные положения, определяющие процесс проектирования генеральных планов. Нормативная база проектирования. 4. Классификация промышленного транспорта. Объем перевозок, грузооборот промышленного предприятия. 5. Классификация схем путевого развития промышленных предприятий; их достоинства, недостатки и области применения. 6. Формы транспортного обслуживания промышленных предприятий, их особенности. 7. Схемы и системы вертикальной планировки территории промышленных предприятий. Отвод поверхностных вод с территории промышленной площадки.
ОПК-4.2	Использует технологические и технические нормы проектирования станций и узлов в различных условиях; методы проектирования отдельных элементов и основных схем станций и железнодорожных узлов; комплексную автоматизацию и механизацию основных станционных процессов в увязке с организацией работы железнодорожного и других видов транспорта	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расчет грузооборота доменных цехов и основных его агрегатов. 2. Расчет грузооборота сталеплавильных цехов. 3. Расчет грузооборота прокатных и вспомогательных цехов. 4. Расчет основных показателей завода. Решение задач по карьерному автомобильному и железнодорожному транспорту.
ОПК-4.3	Выполняет технико-экономические расчеты по выбору эффективных проектных решений в новых рыночных условиях по конструкциям схем станций и их отдельных элементов; развитию и эксплуатации станций и	<p>Задание для выполнения РГР:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В соответствии с исходными данными определить структуру металлургического предприятия (состав и количество прокатных цехов). 2. Закрепить прокатные цеха за сталеплавильными. 3. Рассчитать производительность основных цехов предприятия. 4. Рассчитать количество агрегатов в доменном, сталеплавильных цехах, коксовых батареях и агломерационных машин.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	узлов на основе использования новой техники и технологии работы, комплексной механизации и автоматизации трудоемких и опасных стационарных производственных процессов, обеспечения безопасности движения поездов, маневровой работы, охраны труда и окружающей среды	
ОПК-5 Способен разрабатывать отдельные этапы технологических процессов производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей, анализировать, планировать и контролировать технологические процессы		
ОПК-5.1	Осуществляет контроль соблюдения на транспортно-грузовых комплексах установленных требований, действующих технических регламентов, стандартов, норм и правил в области организации, техники и технологии погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные и вспомогательные цеха предприятий черной металлургии, их назначение и взаимосвязь в технологическом процессе. 2. Виды транспорта, применяемые в агломерационном производстве и в процессе получения окатышей. 3. Транспортное обслуживание коксодового передельного. 4. Транспортное обслуживание мартеновских печей. 5. Транспортное обслуживание кислородно-конверторных агрегатов. 6. Разливка стали в изложницы и транспортное обеспечение данного процесса. 7. Разливка стали на машинах непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) и транспортное обеспечение данного процесса. 8. Классификация и выбор схемы генерального плана завода черной металлургии. 9. Специфика применения различных видов транспорта при подземной и открытой разработке месторождений полезных ископаемых. 10. Специфика применения железнодорожного транспорта на карьерах; ж.-д. подвижной состав на карьерах. 11. Схемы путевого развития и график движения поездов в карьерах. 12. Специфика применения автомобильного транспорта на карьерах; автомобильный подвижной состав на карьерах. 13. Формирование отвалов при перемещении пустой породы железнодорожным и автомобильным карьерным транспортом.
ОПК-5.2	Анализирует, планирует и контролирует технологические процессы производства, ремонта, эксплуатации и обслуживания транспортных систем и сетей	<p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение площади завода по заданной производительности. 2. Выбор промышленной площадки на карте в горизонталях (2 варианта). 3. Подсчет объемов земляных работ. 4. Проектирование вертикальной планировки площадки завода. 5. Проектирование водоотвода с территории промышленной площадки. 6. Расчет рабочего парка внутризаводского подвижного состава.
ОПК-5.3	Разрабатывает технологические	<p>Задание для выполнения РГР:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить объем грузоперевозок для цехов предприятия. 2. Рассчитать рабочий парк автомобильного и

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	процессы проектируемых и реконструируемых железнодорожных станций и узлов	железнодорожного транспорта предприятия. 3. Определить внешние поездопотоки предприятия и составить баланс частных вагонов, обеспечивающих перевозку внешних грузов.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Генплан промышленных предприятий» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой и в форме выполнения и защиты расчетно-графической работы.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

Критерии получения зачета (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– «зачтено» – обучающийся должен показать высокий уровень знаний на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– «не зачтено» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

В случае получения зачета, проставляется оценка:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.