

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФГБОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-технологический институт

Кафедра безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии

Панова Т.В., Панов М.В.

Технологии промышленного производства

**Учебное пособие для магистров,
обучающихся по направлению подготовки
20.04.01 Техносферная безопасность**

Брянская область,

2021

УДК 331.45:620.9 (07)

ББК 65.247:31.2

П 16

Панова, Т. В. Технологии промышленного производства: учебное пособие для магистров, обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность / Т. В. Панова, М. В. Панов. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. – 65 с.

Учебное пособие может быть использовано при изучении дисциплины «Технология основных производств». Раскрываются теоретические аспекты технологий промышленного производства, а также рассмотрены вопросы охраны труда в промышленном производстве и функционирование отраслей промышленного производства в режиме чрезвычайной ситуации. Предназначено для подготовки к лекционным, практическим занятиям, подготовки к текущему и промежуточному контролю, самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины.

Учебное пособие составлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Рецензент:

д.т.н., профессор Е.Н. Христофоров.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского ГАУ, от «31» августа 2021 г. протокол № 1.

© Брянский ГАУ, 2021

© Панова Т.В., 2021

© Панов М.В., 2021

Оглавление

Введение.....	4
1 Электроэнергетическая отрасль.....	5
1.1 Технологии в электроэнергетической отрасли	5
1.2 Охрана труда в электроэнергетической отрасли.....	10
2 Отрасль чёрной металлургии	13
2.1 Технологии в отрасли чёрной металлургии	13
2.2 Охрана труда в отрасли чёрной металлургии.....	18
3 Отрасль цветной металлургии	20
3.1 Технологии в отрасли цветной металлургии.....	20
3.2 Охрана труда в отрасли цветной металлургии.....	23
4 Отрасль машиностроения	26
4.1 Технологии в отрасли машиностроения	26
4.2 Охрана труда в отрасли машиностроения	29
5 Деревообрабатывающая отрасль	30
5.1 Технологии в деревообрабатывающей отрасли	30
5.2 Охрана труда в деревообрабатывающей отрасли	32
6 Отрасль лёгкой промышленности	34
6.1 Технологии в отрасли лёгкой промышленности.....	34
6.2 Охрана труда в отрасли лёгкой промышленности.....	36
7 Отрасль пищевой промышленности.....	39
7.1 Технологии в отрасли пищевой промышленности.....	39
7.2 Охрана труда в отрасли пищевой промышленности	50
8 Функционирование отраслей промышленного производства в режиме чрезвычайной ситуации.	53
Список литературы.....	64

Введение

В дословном переводе с древнегреческого слово «технология» означает – искусство, мастерство. В более широком смысле – применение научных знаний в решении практических вопросов. Процесс технологии включает в себя методы работы, последовательность действий при создании готовой продукции из сырья или полуфабрикатов.

Термин «технология» был введен в научное употребление в 1772 году немецким ученым Иоганном Бекманом. Он первым стал преподавать «науку о ремесле» и позиционировать ее, как научный предмет.

Сейчас под термином «технология» подразумевают средства и действия, при помощи которых человек улучшает и меняет окружающий мир.

В связи с тем, что потребности общества постоянно меняются, технологии производства не перестают развиваться. Внедрение новейших достижений науки в производство и служит источником развития промышленных технологий.

Невозможно представить современное производство без применения новейших технологий. Это касается и материалов и оборудования, которые должны соответствовать международным стандартам.

Мощное оборудование, информационные средства, автоматизация производства, методы энергосбережения и энергоснабжения, способы утилизации отходов – от этих технологий напрямую зависит конкурентоспособность предприятия.

Благодаря автоматизации производства происходит повышение производительности труда и качества выпускаемой продукции, что благоприятно отражается на производителях и потребителях.

Критическими или высокими технологиями называют разработки, которые в первую очередь поддерживает государство в интересах экономического и военного развития. Но так как эти разработки требуют огромных финансовых затрат, весь научный потенциал и материальные ресурсы концентрируются на направлениях, которые должны обеспечить промышленное и научно-техническое развитие страны.

Критические технологии выбирают в тех направлениях науки и техники, где прогнозируется максимальная отдача в области инновационной сферы.

В России впервые перечень критических технологий был разработан в 1996 году и корректируется с периодичностью один раз в четыре года.

1 Электроэнергетическая отрасль

1.1 Технологии в электроэнергетической отрасли

Электроэнергетика - отрасль экономики Российской Федерации, включающая в себя комплекс экономических отношений, возникающих в процессе производства (в том числе производства в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), передачи электрической энергии, оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, сбыта и потребления электрической энергии с использованием производственных и иных имущественных объектов (в том числе входящих в Единую энергетическую систему России), принадлежащих на праве собственности или на ином предусмотренном федеральными законами основании субъектам электроэнергетики или иным лицам. Электроэнергетика является основой функционирования экономики и жизнеобеспечения.

Генерация электроэнергии - это процесс преобразования различных видов энергии в электрическую на промышленных объектах, называемых электрическими станциями. В настоящее время существуют следующие виды генерации:

Тепловая электроэнергетика. В данном случае в электрическую энергию преобразуется тепловая энергия сгорания органических видов топлива. К тепловой электроэнергетике относятся тепловые электростанции (ТЭС), которые бывают двух основных видов:

Конденсационные (КЭС, также используется старая аббревиатура ГРЭС);

Теплофикационные (теплоэлектроцентрали, ТЭЦ). Теплофикацией называется комбинированная выработка электрической и тепловой энергии на одной и той же станции;

КЭС и ТЭЦ имеют схожие технологические процессы. В обоих случаях имеется котёл, в котором сжигается топливо и за счёт выделяемого тепла нагревается пар под давлением. Далее нагретый пар подаётся в паровую турбину, где его тепловая энергия преобразуется в энергию вращения. Вал турбины вращает ротор электрогенератора - таким образом энергия вращения преобразуется в электрическую энергию, которая подаётся в сеть. Принципиальным отличием ТЭЦ от КЭС является то, что часть нагретого в котле пара уходит на нужды теплоснабжения;

Ядерная энергетика. К ней относятся атомные электростанции (АЭС). На практике ядерную энергетiku часто считают подвидом тепловой электроэнергетики, так как, в целом, принцип выработки электроэнергии на АЭС тот же, что и на ТЭС. Только в данном случае тепловая энергия выделяется не при сжигании топлива, а при делении атомных ядер в ядерном реакторе. Дальше схема производства электроэнергии ничем принципиально не отличается от ТЭС: пар нагревается в реакторе, поступает в паровую турбину и т. д. Из-за некоторых конструктивных особенностей АЭС нерентабельно использовать в комбинированной выработке, хотя отдельные эксперименты в этом направлении проводились;

Гидроэнергетика. К ней относятся гидроэлектростанции (ГЭС). В гидроэнергетике в электрическую энергию преобразуется кинетическая энергия течения воды. Для этого при помощи плотин на реках искусственно создаётся перепад уровней водяной поверхности (т. н. верхний и нижний бьеф). Вода под действием силы тяжести переливается из верхнего бьефа в нижний по специальным протокам, в которых расположены водяные турбины, лопасти которых раскручиваются водяным потоком. Турбина же вращает ротор электрогенератора. Особой разновидностью ГЭС являются гидроаккумулирующие станции (ГАЭС). Их нельзя считать генерирующими мощностями в чистом виде, так как они потребляют практически столько же электроэнергии, сколько вырабатывают, однако такие станции очень эффективно справляются с разгрузкой сети в пиковые часы.

В последнее время исследования показали, что мощность морских течений на много порядков превышает мощность всех рек мира. В связи с этим ведётся создание опытных морских гидроэлектростанций.

Ветроэнергетика - использование кинетической энергии ветра для получения электроэнергии;

Гелиоэнергетика - получение электрической энергии из энергии солнечных лучей;

Общими недостатками ветро- и гелиоэнергетики являются относительная маломощность генераторов при их дороговизне. Также в обоих случаях обязательно нужны аккумулирующие мощности на ночное (для гелиоэнергетики) и безветренное (для ветроэнергетики) время;

Геотермальная энергетика - использование естественного тепла Земли для выработки электрической энергии. По сути геотермальные станции представляют собой обычные ТЭС, на которых источником тепла для нагрева пара является не котёл или ядерный реактор, а подземные источники естественного тепла. Недостатком таких станций является географическая ограниченность их применения: геотермальные станции рентабельно строить только в регионах тектонической активности, то есть, там, где естественные источники тепла наиболее доступны;

Водородная энергетика - использование водорода в качестве энергетического топлива имеет большие перспективы: водород имеет очень высокий КПД сгорания, его ресурс практически не ограничен, сжигание водорода абсолютно экологически чисто (продуктом сгорания в атмосфере кислорода является дистиллированная вода). Однако в полной мере удовлетворить потребности человечества водородная энергетика на данный момент не в состоянии из-за дороговизны производства чистого водорода и технических проблем его транспортировки в больших количествах. На самом деле, водород - всего лишь носитель энергии, и никак не снимает проблемы добычи этой энергии.

Приливная энергетика использует энергию морских приливов. Распространению этого вида электроэнергетики мешает необходимость совпадения слишком многих факторов при проектировании электростанции: необходимо не просто морское побережье, но такое побережье, на котором приливы были бы достаточно сильны и постоянны. Например, побережье Чёрного моря не годится для строительства приливных электростанций, так как перепады уровня воды на Чёрном море в прилив и отлив минимальны.

Волновая энергетика при внимательном рассмотрении может оказаться наиболее перспективной. Волны представляют собой сконцентрированную энергию того же солнечного излучения и ветра. Мощность волнения в разных местах может превышать 100 кВт на погонный метр волнового фронта. Волнение есть практически всегда, даже в штиль («мёртвая зыбь»). На Чёрном море средняя мощность волнения примерно 15 кВт/м. Северные моря России - до 100 кВт/м. Использование волн может обеспечить энергией морские и прибрежные поселения. Волны могут приводить в движение суда. Мощность средней качки судна в

несколько раз превышает мощность его силовой установки. Но пока волновые электростанции не вышли за рамки единичных опытных образцов.

Передача и распределение электрической энергии

Передача электрической энергии от электрических станций до потребителей осуществляется по электрическим сетям. Электросетевое хозяйство - естественно-монопольный сектор электроэнергетики: потребитель может выбирать, у кого покупать электроэнергию (то есть энергосбытовую компанию), энергосбытовая компания может выбирать среди оптовых поставщиков (производителей электроэнергии), однако сеть, по которой поставляется электроэнергия, как правило, одна, и потребитель технически не может выбрать электросетевую компанию. С технической точки зрения, электрическая сеть представляет собой совокупность линий электропередачи (ЛЭП) и трансформаторов, находящихся на подстанциях.

Линии электропередачи представляют собой металлический проводник, по которому проходит электрический ток. В настоящее время практически повсеместно используется переменный ток. Электроснабжение в подавляющем большинстве случаев - трёхфазное, поэтому линия электропередачи, как правило, состоит из трёх фаз, каждая из которых может включать в себя несколько проводов. Конструктивно линии электропередачи делятся на воздушные и кабельные.

Воздушные линии (ВЛ) подвешены над поверхностью земли на безопасной высоте на специальных сооружениях, называемых опорами. Как правило, провод на воздушной линии не имеет поверхностной изоляции; изоляция имеется в местах крепления к опорам. На воздушных линиях имеются системы грозозащиты. Основным достоинством воздушных линий электропередачи является их относительная дешевизна по сравнению с кабельными. Также гораздо лучше ремонтно-пригодность (особенно в сравнении с бесколлекторными кабельными линиями): не требуется проводить земляные работы для замены провода, ничем не затруднён визуальный контроль состояния линии. Однако, у воздушных ЛЭП имеется ряд недостатков:

- ✓ широкая полоса отчуждения: в окрестности ЛЭП запрещено ставить

- какие-либо сооружения и сажать деревья; при прохождении линии через лес, деревья по всей ширине полосы отчуждения вырубаются;
- ✓ незащищённость от внешнего воздействия, например, падения деревьев на линию и воровства проводов; несмотря на устройства грозозащиты, воздушные линии также страдают от ударов молнии. По причине уязвимости, на одной воздушной линии часто оборудуют две цепи: основную и резервную;
 - ✓ эстетическая непривлекательность; это одна из причин практически повсеместного перехода на кабельный способ электропередачи в городской черте.

Кабельные линии (КЛ) проводятся под землёй. Электрические кабели имеют различную конструкцию, однако можно выявить общие элементы. Сердцевиной кабеля являются три токопроводящие жилы (по числу фаз). Кабели имеют как внешнюю, так и междужильную изоляцию. Обычно в качестве изолятора выступает трансформаторное масло в жидком виде, или промасленная бумага. Токопроводящая сердцевина кабеля, как правило, защищается стальной бронёй. С внешней стороны кабель покрывается битумом. Бывают коллекторные и бесколлекторные кабельные линии. В первом случае кабель прокладывается в подземных бетонных каналах - коллекторах. Через определённые промежутки на линии оборудуются выходы на поверхность в виде люков - для удобства проникновения ремонтных бригад в коллектор. Бесколлекторные кабельные линии прокладываются непосредственно в грунте. Бесколлекторные линии существенно дешевле коллекторных при строительстве, однако их эксплуатация более затратна в связи с недоступностью кабеля. Главным достоинством кабельных линий электропередачи (по сравнению с воздушными) является отсутствие широкой полосы отчуждения. При условии достаточно глубокого заложения, различные сооружения (в том числе жилые) могут строиться непосредственно над коллекторной линией. В случае бесколлекторного заложения строительство возможно в непосредственной близости от линии. Кабельные линии не портят своим видом городской пейзаж, они гораздо лучше воздушных защищены от внешнего воздействия. К недостаткам кабельных линий электропередачи можно отнести высокую стоимость строи-

тельства и последующей эксплуатации: даже в случае бесколлекторной укладки сметная стоимость погонного метра кабельной линии в несколько раз выше, чем стоимость воздушной линии того же класса напряжения. Кабельные линии менее доступны для визуального наблюдения их состояния (а в случае бесколлекторной укладки - вообще недоступны), что также является существенным эксплуатационным недостатком.

1.2 Охрана труда в электроэнергетической отрасли

Руководители (заместители руководителей) субъектов электроэнергетики и потребителей электрической энергии (далее в настоящей статье - организации), в отношении которых в соответствии со статьей 29.1 настоящего Федерального закона осуществляется федеральный государственный энергетический надзор в сфере электроэнергетики, осуществляющие профессиональную деятельность, связанную с эксплуатацией объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок, профессиональную деятельность, связанную с реализацией функций по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике, в целях поддержания уровня квалификации и подтверждения знания требований к безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок обязаны не реже одного раза в пять лет проходить аттестацию по вопросам безопасности в сфере электроэнергетики.

Первичная аттестация руководителей (заместителей руководителей) организаций по вопросам безопасности в сфере электроэнергетики проводится не позднее одного месяца:

- ✓ при назначении на соответствующую должность;
- ✓ при переводе на другую работу, если при исполнении трудовых обязанностей на этой работе требуется проведение аттестации по другим областям аттестации;
- ✓ при заключении трудового договора с другим работодателем, если при исполнении трудовых обязанностей на этой работе требуется проведение аттестации по другим областям аттестации.

Внеочередная аттестация руководителей (заместителей руководителей) организаций по вопросам безопасности в сфере электроэнергетики проводится в случаях, определенных Правительством Российской Федерации.

Аттестация руководителей (заместителей руководителей) организаций по вопросам безопасности в сфере электроэнергетики проводится в объеме требований к безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок при эксплуатации объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок и требований по безопасному ведению работ на объектах электроэнергетики, установленных правилами по охране труда, необходимых для исполнения руководителями (заместителями руководителей) организаций своих трудовых обязанностей.

При аттестации по вопросам безопасности в сфере электроэнергетики проводится проверка знания требований к безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок, а также требований по безопасному ведению работ на объектах электроэнергетики, установленных правилами по охране труда, в соответствии с областями аттестации, определяемыми федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора.

Аттестация руководителей (заместителей руководителей) организаций по вопросам безопасности в сфере электроэнергетики проводится аттестационными комиссиями, формируемыми федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными на осуществление федерального государственного энергетического надзора.

Порядок проведения аттестации руководителей (заместителей руководителей) организаций по вопросам безопасности в сфере электроэнергетики устанавливается Правительством Российской Федерации.

Аттестация диспетчеров субъектов оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике в качестве лиц, осуществляющих профессиональную деятельность, связанную с оперативно-диспетчерским управлением в электроэнергетике, проводится комиссиями, формируемыми федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным Правительством Российской Федерации на осуществление федерального государственного энергетического надзора, в соот-

ветствии с едиными аттестационными требованиями к лицам, осуществляющим профессиональную деятельность, связанную с оперативно-диспетчерским управлением в электроэнергетике, и порядком проведения аттестации указанных лиц, которые установлены уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти.

В целях поддержания уровня квалификации, подтверждения знания требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок, требований охраны труда и иных требований в сфере электроэнергетики, необходимых для выполнения работниками организаций своих трудовых функций, отдельные категории работников обязаны проходить подготовку и получать подтверждение готовности к работе в сфере электроэнергетики в соответствии с установленными пунктом 2 статьи 28 настоящего Федерального закона требованиями нормативных правовых актов Российской Федерации в сфере электроэнергетики. Категории таких работников, обязательные формы, порядок проведения и оформления результатов подготовки и подтверждения готовности для каждой из категорий определяются указанными нормативными правовыми актами.

Подготовка и подтверждение готовности работников к работе в сфере электроэнергетики осуществляются организациями, за исключением случая, предусмотренного абзацем третьим настоящего пункта.

В случае, если штатная численность организации не позволяет осуществлять подтверждение готовности ее работников к работе в сфере электроэнергетики в части проверки знания ими требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и требований охраны труда, такое подтверждение осуществляется комиссией, формируемой федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного энергетического надзора.

В случае, если организация осуществляет эксплуатацию объектов по производству электрической энергии, функционирующих в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии, предусмотренные настоящей статьей аттестация, подготовка и подтверждение готовности к работе в сфере элек-

троэнергетики проводятся в порядке, установленном настоящим Федеральным законом и принятыми в соответствии с ним нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере электроэнергетики, в отношении работников, выполняющих трудовые функции, связанные с эксплуатацией объектов электроэнергетики, и работников, выполняющих трудовые функции, связанные с эксплуатацией объектов теплоснабжения. При аттестации, подготовке и подтверждении готовности работников указанной организации к выполнению трудовых функций, связанных с эксплуатацией объектов теплоснабжения, проводится проверка знания ими требований безопасности в сфере теплоснабжения, требований охраны труда при эксплуатации тепловых энергоустановок и иных обязательных требований в сфере теплоснабжения, необходимых для выполнения этими работниками соответствующих трудовых функций.

Работники, не прошедшие аттестацию по вопросам безопасности в сфере электроэнергетики и определенные формы подготовки и подтверждения готовности к работе в сфере электроэнергетики, не допускаются к работе на объектах электроэнергетики, энергопринимающих установках, осуществлению профессиональной деятельности, связанной с реализацией функций по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике.

Работники, не прошедшие аттестацию, указанную в настоящей статье, вправе обжаловать решения соответствующей аттестационной комиссии в судебном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Требования охраны труда в электроэнергетической отрасли отображены в полной мере в Федеральном законе от 26.03.2003 N 35-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "Об электроэнергетике" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.07.2021).

2 Отрасль чёрной металлургии

2.1 Технологии в отрасли чёрной металлургии

Чёрная металлургия - отрасль тяжёлой промышленности, объединяющая технологически и организационно предприятия по добыче и обогащению рудного и нерудного сырья, по производству огнеупоров, продуктов коксохимической

промышленности, чугуна, стали, проката, ферросплавов, стальных и чугунных труб, а также изделий дальнейшего передела (рельсовых скреплений, белой жести, оцинкованного железа), металлических порошков чёрных металлов. Основным исходным сырьём для получения чёрных металлов являются железная руда, коксующиеся угли и руды легирующих металлов.

Производство чугуна

Для выплавки чугуна в доменных печах используют железные руды, топлива и флюсы.

Железные руды содержат железо в различных соединениях (чаще всего оксидах и карбонатах): магнитный железняк Fe_3O_4 (50–70% Fe); красный железняк Fe_2O_3 (50–60% Fe); бурый железняк, содержащий гидраты оксидов железа $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (30–50% Fe); шпатовый железняк FeCO_3 (30–50% Fe).

Топливом для доменной плавки служит кокс, позволяющий получить необходимую температуру и создать условия для восстановления железа из руды. В целях экономии часть кокса заменяют природным газом, мазутом, пылевидным топливом.

Флюсом при доменной плавке служит известняк CaCO_3 . Это необходимо для удаления серы и фосфора из металла, в который они переходят из кокса и руды.

Сущность выплавки чугуна в доменных печах заключается в восстановлении оксидов железа, входящих в состав руды, оксидом углерода, водородом и твердым углеродом, выделяющимися при сгорании топлива в печи.

Доменная печь (рисунок 1.1) имеет стальной кожух, выложенный внутри шамотным кирпичом. Рабочее пространство печи включает колошник, шахту, распар, заплечики, горн, лещадь. В верхней части колошника находится засыпной аппарат, через который в печь загружают шихту.

При работе печи шихта, проплавляясь, опускается вниз. В верхней части горна находятся фурмы, через которые в печь поступает горячий воздух (дутье), необходимый для горения топлива.

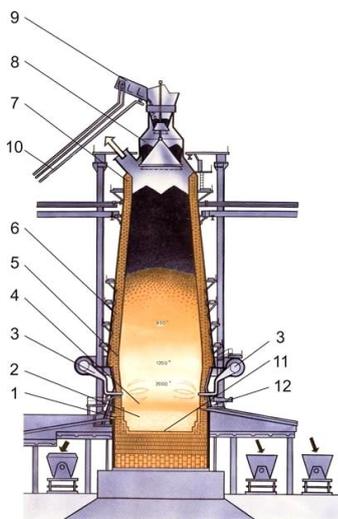
Воздух нагревается (для уменьшения потерь тепла и снижения расхода кок-

са) в воздухонагревателях за счет тепла отходящих из домны горячих газов. Воздухонагревателей три: один подает горячий воздух в домну, второй в это время сам нагревается, третий находится в резерве (или на ремонте). Периодически воздухонагреватели переключаются.

Побочные продукты доменного процесса – шлак (дорожное строительство, шлаковата, цемент, шлакоблочные изделия и пр.) и доменный газ (топливо для воздухонагревателей, для отопления и т.п.).

Доменная печь – агрегат непрерывного действия. Она с момента ввода в эксплуатацию (задувки) работает непрерывно от 5–7 до 12-15 лет. В технической литературе описан случай, когда домна проработала непрерывно 38 лет.

При остановке печи на ремонт прекращают засыпку материалов. Оставшаяся шихта опускается вниз, верхняя часть печи, освобождаясь, сильно нагревается горячими газами. Для предохранения засыпных устройств от разрушения их необходимо интенсивно охлаждать.



- 1 – чугунная летка, 2 – горн, 3 – фурмы, 4 – заплечики,
- 5 – распар, 6 – шахта, 7 – колошник, 8 – засыпной аппарат,
- 9 – вагонетка подъемника, 10 – мост, 11 – лещадь,
- 12 – шлаковая летка

Рисунок 2.1 – Устройство доменной печи

Производство стали

Сущность передела чугуна в сталь заключается в снижении содержания углерода и примесей путем их избирательного окисления и перевода в шлак и газы в процессе плавки. Основными исходными материалами для производства стали служат пердедельный (белый) чугун и стальной лом (скрап). Сталь отличается от чугуна значительно более низким содержанием углерода и примесей регулирова-

ние состава шлака с помощью флюсов является одним из основных путей управления металлургическим процессом.

Завершающим этапом выплавки стали является ее раскисление (восстановление железа из оксида FeO). Раскисление осуществляют введением в жидкую сталь раскислителей (ферромарганца, ферросилиция, алюминия) непосредственно в сталеплавильном агрегате (при использовании кислого процесса) и (или) в ковше при разливке (в любом процессе). Сталь выпускают спокойной или кипящей, иногда – полуспокойной. Готовую сталь разливают в изложницы. В настоящее время сталь выплавляется в мартеновских печах, конвертерах и электропечах.

Мартеновская печь (рисунок 2.2, а) – пламенная отражательная регенеративная печь. Она имеет плавильное пространство, ограниченное сверху сводом, снизу подом, с боков – стенками, имеющими загрузочные окна. Футеровка печи может быть кислой или основной. В нашей стране работают мартеновские печи вместимостью 200–900 тонн жидкой стали.

Отапливается печь газом (реже мазутом). Смесь газа и воздуха подогревается в регенераторах (их два – один нагревает смесь газа и воздуха, а второй – нагревается сам отходящими газами) и поджигается, образуя факел. Факел имеет температуру 1700–1800С и нагревает футеровку печи и шихту, а также способствует окислению примесей шихты при плавке.

В зависимости от состава шихты, используемой при плавке различают:

1) скрап-процесс, при котором шихта состоит из стального лома (скрапа) и твердого чушкового чугуна. Такой процесс применяют на заводах, где нет доменного производства (нет жидкого чугуна), но много металлолома (то есть на машиностроительных заводах);

2) скрап-рудный процесс, при котором шихта состоит из жидкого чугуна (до 75%), скрапа и железной руды (для окисления примесей). Преимущественно он применяется на металлургических заводах.

Наибольшее количество стали производят в мартеновских печах с основной футеровкой скрап-рудным процессом.

Кислородный конвертер (рисунок 2.2, б) – это сосуд грушевидной формы из стального листа, футерованный основным кирпичом. Вместимость конвертера

130–350 тонн жидкого чугуна. Конвертер в процессе работы может поворачиваться на цапфах вокруг горизонтальной оси для завалки скрапа, заливки чугуна, слива стали и шлака. Шихта состоит из жидкого передельного чугуна, стального лома (не более 30%), извести для наведения шлака, железной руды для окисления, боксита (Al_2O_3) и плавикового шпата (CaF_2) для разжижения шлака.

Сначала конвертер наклоняют для завалки шихты, затем поворачивают в вертикальное положение и, через охлаждаемую водой фурму, подают сверху кислородное дутье. Струя кислорода (под давлением 1–1,5 МПа) вызывает перемешивание шихты и ее интенсивное окисление.

Когда содержание углерода и примесей достигает заданного значения, подачу кислорода прекращают, конвертер наклоняют и выпускают сталь в разливочный ковш, где ее раскисляют. После этого сливают шлак.

Конвертирование стали самый производительный способ (плавка длится 25–50 мин), однако трудно получить сталь строго заданного состава.

Электросталь – самая лучшая по качеству, так как в электропечах можно получить высокую температуру металла, создать окислительную, восстановительную, нейтральную атмосферу, вакуум, хорошо раскислить сталь. Поэтому электропечи используют для получения высококачественных легированных, инструментальных, специальных сталей и других сплавов. Из-за значительного расхода электроэнергии сталь получается более дорогой, чем при использовании других способов.

Плавильные печи бывают дуговыми (рисунок 2.2, в) и индукционными.



Рисунок 2.2 – Сталеплавильные агрегаты

Дуговая электропечь питается трехфазным током и имеет три электрода из

графитизированной массы. Между электродами и металлической шихтой возникает электрическая дуга, теплота которой передается металлу и шлаку излучением. Рабочее напряжение 150–600 В, сила тока 1000–10000 А. Футеровка печи – основная или кислая (реже).

В основной дуговой печи можно осуществить плавку двух видов:

а) без окисления примесей. По сути дела это переплав легированных отходов машиностроительных заводов. В ходе плавки удаляют вредные примеси, доводят металл до требуемого химсостава; раскисляют;

б) плавка на углеродистой шихте с окислением примесей. В печь загружают шихту: стальной лом, чушковый чугун, известь. Electroды опускают и включают ток; шихта плавится. Кислородом воздуха, оксидами шихты и окалина окисляются железо и примеси.

Оксид кальция из извести и оксиды железа образуют основной шлак, способствующий удалению фосфора и серы. После доведения металла до нужного состава сливают шлак и подают раскислители и ферросплавы (для получения легированной стали).

2.2 Охрана труда в отрасли чёрной металлургии

Металлургическое производство – объект повышенной опасности, где использование правил охраны труда не просто важно, а жизненно необходимо. Ряд мероприятий и инструктажа обеспечивают не только высокий уровень производства, но и благоприятные условия для профессиональной деятельности на производствах такого типа.

Охрана труда в металлургии включает в себя ряд обязательных видов инструктажей по технике безопасности в той или иной ситуации (не только непосредственно при производстве). А именно: по пожарной безопасности, технологические инструкции (по охране труда), по эксплуатации, очистке и ремонту используемого оборудования, по эксплуатации и очистке объектов газового снабжения, по охране труда для каждого отдельного вида деятельности на объекте.

На сегодняшний день кроме инструкций, используемых непосредственно на

производстве, существует ряд учебных пособий по охране труда в металлургии и свод законов и норм по охране труда в данной отрасли.

Охрана труда в металлургии включает в себя ряд правил и требований для безопасной эксплуатации оборудования, пребывания на объекте, выполнения того или иного вида работ. К охране труда в черной металлургии и сталелитейной промышленности применимы также многие другие из существующих инструментов МОТ – слишком объемных, чтобы цитировать их здесь. В них рассматриваются: системы управления охраной труда; учет и документирование связанных с работой травм и заболеваний, недомоганий и инцидентов, а также уведомление о них; а также службы охраны здоровья на производстве. Применимые в этом случае инструменты перечислены и кратко описаны в Приложениях II, III и IV. Они могут время от времени обновляться, поэтому пользователи данной инструкции должны периодически справляться о появлении новых редакций.

Процесс улучшения условий труда в черной металлургии и сталелитейной промышленности должен вестись систематически. Стремясь реализовать приемлемые, экологически обоснованные условия ТБ, необходимо финансировать создание постоянных механизмов для их пересмотра, планирования, осуществления, оценки и соответствующей деятельности. Это следует осуществлять с помощью налаживания систем управления охраной труда. Эти системы должны быть адаптированы к конкретному предприятию с учетом его масштабов и характера деятельности. Их разработка и применение на национальном уровне и на уровне предприятия должны осуществляться в соответствии с Руководством МОТ по системам управления охраной труда, МОТ СУОТ 2001.

Выбор и осуществление конкретных мер профилактики производственных травм и недомоганий среди рабочих в черной металлургии и сталелитейной промышленности зависит от понимания главных опасных факторов и ожидаемых травм, заболеваний, недомоганий и инцидентов.

Требования охраны труда в отрасли чёрной металлургии отображены в полной мере в Приказе Минтруда России от 08.06.2021 N 375н "Об утверждении профессионального стандарта "Прессовщик твердых сплавов" (Зарегистрировано в Минюсте России 09.07.2021 N 64201).

3 Отрасль цветной металлургии

3.1 Технологии в отрасли цветной металлургии

Цветная металлургия - отрасль металлургии, которая включает добычу, обогащение руд цветных металлов и выплавку цветных металлов и их сплавов. По физическим свойствам и назначению цветные металлы условно можно разделить на тяжёлые (свинец, цинк, олово, никель) и лёгкие (алюминий, титан, магний). На основании этого деления различают металлургию лёгких металлов и металлургию тяжёлых металлов.

Технический прогресс, начиная от освоения космического пространства и кончая электротехникой, химическим оборудованием и радиоэлектроникой, тесно связан с развитием технологии производства цветных металлов. Некоторые, давно освоенные металлы и сплавы, например, алюминиевые и титановые, ранее применявшиеся преимущественно в авиационной технике, теперь становятся одним из основных конструкционных материалов в строительстве, машиностроении и других отраслях.

По плотности цветные металлы подразделяют на тяжелые ($4,5 \text{ г/см}^3$) и легкие ($4,5 \text{ г/см}^3$). Тяжелые металлы - свинец, медь, олово, цинк и др., легкие - алюминий, титан, магний и др.

По температуре плавления металлы разделяются на легкоплавкие и тугоплавкие. К легкоплавким относятся металлы с температурой плавления до 1000°C (свинец, олово, цинк, алюминий и др.), остальные - к тугоплавким (вольфрам, молибден, ниобий и др.).

По степени окисления металлы подразделяются на благородные и обыкновенные. К благородным металлам относятся: золото, серебро, платина, к обыкновенным - все остальные.

Около 90% извлекаемой из руд меди получают пирометаллургическим способом. Этот традиционный способ выплавки меди состоит из следующих операций:

- 1) флотация - обогащение руды, так как все медные руды очень бедны медью;
- 2) обжиг рудного концентрата для уменьшения содержания серы и приме-

сей в нем (образующийся при обжиге SO_2 поступает в химическую промышленность для производства серной кислоты);

3) плавка на штейн при температуре $1600\text{ }^\circ\text{C}$ (штейн - расплав, состоящий из сульфидов меди около 80%);

4) передел штейна на черновую медь путем продувки воздухом в конвертере;

5) огневое рафинирование меди в отражательных печах;

6) электролитическое рафинирование меди в целях получения меди высокой степени чистоты и выделения драгоценных металлов.

Пиromеталлургические процессы служат основой получения не только меди, но и свинца, никеля и других цветных металлов. Традиционные пиromеталлургические процессы сопровождаются образованием большого количества шлаков, в которых содержатся окислы кремния, алюминия, кальция, магния, железа, марганца, меди, никеля, кобальта, цинка, свинца, кадмия, редких металлов. Вот почему переработка этих шлаков играет очень важную роль.

Новая технология извлечения цветных металлов из шлаков называется "карбидотермическое обогащение" шлаков. Процесс идет в электропечах. Шлаковые расплавы, содержащие окислы металлов, восстанавливаются смесью кокса и извести до металла. В качестве побочного продукта получают силикат кальция - прекрасное сырье для производства строительных материалов.

Наиболее прогрессивными процессами, применяемыми в металлургии, являются автогенные процессы. Автогенный процесс - это процесс, протекающий без подвода внешнего тепла, источником тепла является в самой руде. Процесс идет с помощью экзотермических химических реакций. Автогенный процесс кардинально меняет технологию и многократно улучшает технико-экономические показатели. Особенно эффективно его использование в цветной металлургии. Так, например, при выплавке свинца производительность труда по сравнению с традиционным методом увеличивается в два раза. На столько же снижается расход кокса, себестоимость свинца уменьшается на 20%. Кроме того, этот способ получения свинца позволяет полностью извлечь из руды серу, которая поступает в химическую промышленность для производства H_2SO_4 . Такая технология является практически безотходной. Автогенный процесс мало инерционен, что дает возмож-

ность мгновенно запускать и останавливать агрегат, который прост в обслуживании, герметичен, работает без шума. В результате применения этой технологии происходит сокращение капитальных и эксплуатационных затрат на 30-35%.

Одной из разновидностей автогенных процессов является плавка в жидкой ванне (ПЖВ). Применение ПЖВ для выплавки меди позволяет без использования какого-либо топлива резко повысить производительность плавки, уменьшить размеры плавильных агрегатов. Кроме того, сокращается технологический цикл, так как ПЖВ позволяет отказаться от конвертерного производства и получать черновую медь уже на первом переделе, т.е. исключить из технологического процесса целый передел.

Суть технологического процесса ПЖВ состоит в следующем: шихту загружают прямо в расплавленный шлак. Идет экзотермическая реакция с выделением такого количества тепла, при котором расплав остается жидким, пока в него поступает шихта. Этим же способом можно получать цинк и никель.

В настоящее время в промышленности применяется в основном один технологический процесс получения алюминия из глинозема, основанный на электролизе расплава окиси алюминия. Глинозем Al_2O_3 является тугоплавким соединением ($t_{пл} = 2050\text{ }^{\circ}C$), которое расплавить в чистом виде весьма сложно. В связи с этим выделение металлического алюминия осуществляют не из расплава чистого глинозема, а из расплава смеси, состоящей из 8-10% глинозема и 90-92% криолита Na_2AlF_6 . Смесь такого состава плавится при температуре $935\text{ }^{\circ}C$.

Процесс электролиза осуществляют в ваннах - электролизерах, выложенных изнутри графитовыми плитами. Такая футеровка, кроме защитного действия, играет роль катода. В качестве анода используют графитовые или угольные пластины, которые подвешивают внутри ванны. При прохождении через расплав постоянного тока глинозем разлагается на ионы, и у катода (на дне ванны) собирается расплавленный металлический алюминий, который периодически выпускают в специальные ковши.

В связи с тем, что производство меди и алюминия включает процесс электролиза, одним из основных технико-экономических показателей является удельный расход электроэнергии (кВт·ч.). Кроме того, технико-экономические показате-

тели определяются на всех переделах. К ним относятся такие, как: выход металла на 1 кВт·ч. затраченной энергии; продолжительность операции (ч), расход воздуха на 1 т металла и др.

3.2 Охрана труда в отрасли цветной металлургии

Основные вредные факторы, которые находятся в рабочей зоне, - аэрозоли, образующиеся в процессе измельчения руды, расплавления концентрата, металлические пары (включая медь, свинец и мышьяк). Кроме аэрозолей в воздухе рабочей зоны также могут находиться различные газы - диоксид серы и т.д. В рабочих зонах с повышенным уровнем АПФД необходимо использовать соответствующие средства защиты органов дыхания - респираторы (рекомендуется использовать респираторы с клапанами выдоха из-за высокой влажности и температуры), полумаски или полнолицевые маски. Очень важно обеспечить работнику комплексную защиту с учетом всех вредных факторов в комплексе. Рассмотрим несколько примеров выбора средств индивидуальной защиты для различных цехов медных производств.

Основные вредные факторы, которые находятся в рабочей зоне, - аэрозоли, образующиеся в процессе измельчения руды, расплавления концентрата, металлические пары (включая медь, свинец и мышьяк). Кроме аэрозолей в воздухе рабочей зоны также могут находиться различные газы - диоксид серы и т.д. В рабочих зонах с повышенным уровнем АПФД необходимо использовать соответствующие средства защиты органов дыхания - респираторы (рекомендуется использовать респираторы с клапанами выдоха из-за высокой влажности и температуры), полумаски или полнолицевые маски. Очень важно обеспечить работнику комплексную защиту с учетом всех вредных факторов в комплексе. Рассмотрим несколько примеров выбора средств индивидуальной защиты для различных цехов медных производств.

Для цеха плавления меди необходимо учитывать сразу несколько факторов - наличие в воздухе рабочей зоны газа диоксида серы, и то, что несмотря на свой молекулярный вес значительно больший, чем у воздуха, благодаря очень высокой

температуре нагретых воздушных потоков, вместе с ним выходящих из печей, он поднимается вверх. Также подъему диоксида серы могут способствовать конструкционные особенности цехов (например конструкции воздухопроводов), в сочетании все эти факторы приводят к тому, что диоксид серы входит в состав, так называемых, крышных газов и его концентрация на высоких отметках может значительно превышать концентрацию на низких. Таким образом, если на низких отметках работники могут использовать например полумаски, то на верхних крайне желательно работать в полнолицевых масках, так как диоксид серы проявляет сильнейшее раздражающее действие на слизистые глаз и кожные покровы в целом. Кроме этого очень важно учитывать и тот факт, что вместе с диоксидом серы в воздух выбрасывается огромное количество различных аэрозолей - в том числе имеющих первый класс опасности, являющихся канцерогенами - без(а)пирен, различные смолы и тд. Поэтому очень важно использовать полумаску или полнолицевую маску в сочетании с противогазовыми фильтрами и противоаэрозольной защитой до FFP3.

Кроме этого, на многих медных заводах есть цеха получения элементарной серы и цеха сероподготовки. В данном случае, особое внимание следует уделить твердому аэрозолю серы - он имеет сильно выражено раздражающее воздействие на глаза, вызывая при длительном воздействии резь в глазах, раздражения, конъюнктивиты. Кроме это при воздействии на кожные покровы могут возникать различные дерматиты и экземы. Очень часто в таких цехах могут присутствовать и сероводород и сернистый газ (диоксид серы) и различные органические соединения. Поэтому работникам следует использовать полнолицевые маски с плотно прилегающими капюшонами для защиты кожи с комплексной противоаэрозольной и противогазовой защитой или специальные средства защиты дыхания с подачей воздуха в комплекте, например с головной частью в виде капюшонов, которые обеспечивают полную защиту органов дыхания, зрения и кожи.

Очень важно обеспечивать работнику защиту зрения и на многих других рабочих местах - защита от окалины, выплесков реагентов и т.д. Для этого могут быть использованы полнолицевые маски, закрытые или открытые очки (в зависимости от рабочего места) или лицевые щитки, которые также защищают все лицо

работника (поликарбонат, из которого сделаны лицевые щитки является очень эффективным барьером от инфракрасного излучения).

Кроме этого на рабочих местах зачастую повышенный уровень шума из-за работы дробилок и мельниц, конвекторов (при продувке воздуха шум может превышать 110 дБ), для работы на местах с повышенным уровнем шума необходимо использовать средства защиты органов слуха - ушные вкладыши, пассивные наушники, коммуникационные решения. Очень важно при выборе средств защиты органов слуха учитывать факторы среды - окружающую температуру, влажность и т.д.

Кроме этого, от печей идет сильнейшее инфракрасное излучение, таким образом на работника постоянно действуют повышенные температуры, что может приводить к различным нарушениям состояния организма. Необходимо использовать специальную одежду, график работника должен быть строго нормирован с учетом перерывов на отдых и охлаждение, также необходимо соблюдать режимы обеспечения работников питьевой водой в необходимом объеме.

Для медного производства характерно наличие большого количества различных вредных факторов, сложных условий среды и тяжелые физические нагрузки. При подборе средств защиты для работника необходимо рассматривать целесообразность тех или иных решений исходя из полной картины. Основной проблемой на производстве меди являются АПФД и химический фактор (остальные аэрозоли, кислые газы и пары), что подтверждается и статистическими данными о проф.заболеваниях. Таким образом необходимо уделять должное внимание правильному подбору комфортных и эффективных СИЗ, обучению работников их правильному использованию и контролю за постоянным ношением СИЗ. Так как защита, которую обеспечивает любое эффективное средство защиты органов дыхания, работает только в том, случае, если работник использует его весь период нахождения в рабочей зоне.

Требования охраны труда в отрасли цветной металлургии отображены в полной мере в следующих нормативно-правовых документах.

Правила по охране труда при обработке металлов с 01.01.2021 по 31.12.2025. Правила применяются при выполнении работ в литейном производ-

стве, работ, связанных с термической, холодной и газоплазменной обработкой металлов, а также при выполнении кузнечно-прессовых работ

Правила по охране труда при нанесении металлопокрытий с 01.01.2021 по 31.12.2025.

Правила обязательны для исполнения работодателями - юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и физическими лицами (за исключением работодателей - физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями), при организации и осуществлении ими процессов нанесения металлопокрытий

Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями с 01.01.2021 по 31.12.2025.

Правила обязательны для применения при работе с устройствами, механизмами и иными средствами труда, используемыми для воздействия на предмет труда и его изменения, как перемещаемыми работником в ходе выполнения работ, так и установленными стационарно

4 Отрасль машиностроения

4.1 Технологии в отрасли машиностроения

Машиностроение - вид производственной деятельности предприятий обрабатывающей промышленности и сферы услуг, специализирующихся на проектировании, производстве, обслуживании и утилизации всевозможных машин, технологического оборудования и их деталей.

Технология машиностроения - отрасль инженерной науки, которая занимается теоретическими исследованиями, проектированием и усовершенствованием технологических процессов изготовления деталей машин, технологического оборудования, оснащением машиностроительных цехов и сборкой изделий. Сюда относятся технические расчёты, выбор материалов и способов их обработки, контроль качества, способы изготовления деталей и соединения деталей и узлов, проектирование машиностроительных заводов и организация производства на них.

Машиностроение делится на три группы: трудоёмкое; металлоёмкое; наукоёмкое.

В свою очередь, эти группы делятся на следующие отраслевые подгруппы: тяжёлое машиностроение; общее машиностроение; среднее машиностроение; лёгкое машиностроение; точное машиностроение; производство металлических изделий и заготовок; ремонт машин и оборудования.

Общее машиностроение. Машиностроительная промышленность является ведущей отраслью народного хозяйства, которое определяет дальнейшее ускорение и развитие научно-технического процесса в других отраслях. Основными задачами машиностроения является непрерывное повышение качества машин и оборудования, совершенствование роста производительности труда на предприятиях. Выполнению этих задач способствуют организация работы на основе современных средств производства, внедрение передовой технологии и прогрессивной технологической оснастки.

Общее машиностроение представлено:

- транспортным машиностроением, состоящим в свою очередь из следующих отраслей: авиастроение (авиационная промышленность);
- автомобилестроение (автомобильная промышленность); железнодорожное машиностроение и вагоностроение;
- судостроение. сельскохозяйственным машиностроением;
- производством технологического оборудования для различных отраслей промышленности;
- оборонным производством, в том числе ракетно-космической отраслью.

Тяжёлое машиностроение - группа отраслей машиностроения, занятых разработкой и производством:

- ✓ металлургического оборудования (металлургия);
- ✓ горно-шахтного оборудования;
- ✓ тяжёлого кузнечно-прессового оборудования;
- ✓ подъёмно-транспортного оборудования и машин (подъёмно-транспортное машиностроение): грузоподъёмных кранов, лифтов, подъ-

- ёмников (вышек), машин непрерывного транспорта (конвейеров и пр.);
- ✓ тяжёлых экскаваторов;
- ✓ оборудования для генерации и передачи электрической энергии (энергомашиностроение);
- ✓ и другого оборудования.

Разработка и производство технологического оборудования по отраслям:

- строительное и коммунальное машиностроение;
- сельскохозяйственное машиностроение;
- нефтегазовое машиностроение;
- химическое машиностроение;
- лесопромышленное машиностроение.

Среднее машиностроение

В состав среднего машиностроения входят:

- ✓ автомобилестроение (автомобильная промышленность);
- ✓ тракторостроение (тракторостроение);
- ✓ двигателестроение;
- ✓ станко-инструментальное машиностроение (станкостроение, инструментальная промышленность);
- ✓ разработка и производство технологического оборудования для лёгкой (лёгкое машиностроение) и пищевой промышленности (оборудование лёгкой промышленности, оборудование пищевой промышленности);
- ✓ строительство роботов (робототехника);
- ✓ строительство бытовых приборов (промышленность бытовых приборов и машин).

Лёгкое машиностроение. Специализированная отрасль машиностроения, обеспечивающая технологическим оборудованием и запчастями лёгкую промышленность.

Точное машиностроение - изготовление деталей[прояснить]. Среди отраслей точного машиностроения - приборостроение, электротехника, электроника.

Энергетическое машиностроение. Производство металлических изделий и

заготовок.

Производство ножевых изделий, столовых приборов, замочных и скобяных изделий, фурнитуры.

Производство массовых металлоизделий (метизов) - проволоки, канатов, гвоздей, крепежа.

Основными элементами развития современного машиностроения является совершенствование средств производства, методов организации производства (к примеру использование технологий серийного и массового изготовления), переход к стандартизации, автоматизации и информационному обеспечению процессов.

4.2 Охрана труда в отрасли машиностроения

Организационные и правовые мероприятия в охране труда в такой отрасли как машиностроение включает в себя ряд установок и правил, которые предохраняют как работников, так и в целом комплекс от травм на производстве и повреждений техники, аппаратуры, продукта производства.

Охрана труда в машиностроении включает в себя правила поведения с различными объектами повышенной опасности, а также правила эксплуатации электрического тока, оборудования. Важной составляющей частью охраны труда являются меры предосторожности при наличии на производстве ультразвука, шума, вредных вибраций, ионизирующих излучений и электромагнитных полей.

Кроме того, правильная очистка воздуха на производстве также является одним из главных пунктов охраны труда на производстве. Задача правил охраны труда в машиностроении – предотвратить даже минимальный риск травм работников отрасли, а также обеспечить продуктивную деятельность путем устранения (или снижения влияния) всех вредоносных для человека или оборудования факторов.

Охрана труда в отрасли машиностроения регулируется следующими правилами по охране труда в машиностроительном производстве.

Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями с 01.01.2021 по 31.12.2025

Правила обязательны для применения при работе с устройствами, механиз-

мами и иными средствами труда, используемыми для воздействия на предмет труда и его изменения, как перемещаемыми работником в ходе выполнения работ, так и установленными стационарно

Положение. Обеспечение безопасности производственного оборудования (ПОТ РО-14000-002-98) с 01.07.1998

Положение распространяется на предприятия, учреждения и организации машиностроительного профиля, включая проектные, конструкторские, научно-исследовательские и другие

Положение. Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений (ПОТ РО 14000-004-98) с 12.02.1998

Положение обязаны выполнять предприятия, учреждения и организации машиностроительного профиля, включая проектные, конструкторские, научно-исследовательские и другие организации

5 Деревообрабатывающая отрасль

5.1 Технологии в деревообрабатывающей отрасли

Деревообработка - технологические процессы, применяемые при обработке древесины и древесных материалов для придания им определённых размеров, формы и качества, а также для получения готовых изделий. Включает: резание, гнутьё, склеивание, сборку и отделку. Деревообработку выполняют с помощью различных деревообрабатывающих инструментов и машин. Продукция деревообработки: материалы и полуфабрикаты – доски, бруски, фанера, древесные плиты; готовые изделия – дерев. конструкции и сооружения, обозные и бондарные изделия, мебель, музыкальные инструменты, спортивный инвентарь, канцелярские принадлежности, контейнеры, поддоны и др. В кустарной и ремесленной форме деревообработка существовала с давних времён.

Технология деревообработки (технология деревообрабатывающей промышленности): Совокупность методов, способов, режимов обработки, изменения состояния, свойств, формы сырья, материалов и полуфабрикатов, реализуемых в процессе производства продукции деревообрабатывающей промышленности, а

также используемых при этом оборудования, оснастки и приспособлений.

Предприятия по первичной обработке древесины - это предприятия, производящие пиломатериалы, шпон, фанеру, древесно-стружечные, древесноволокнистые и другие виды древесных плитных материалов. Основным видом сырья для таких предприятий являются лесоматериалы.

Предприятия по вторичной обработке древесины в качестве основного сырья используют продукцию предприятий по первичной обработке древесины и выпускают мебель и элементы мебели (ножки, столешницы, фасады, фурнитура); столярно-строительные изделия (окна, двери, доски пола, плинтусы, галтели); деревянные музыкальные инструменты; корпуса и футляры различного назначения (для часов, микроскопов и пр.), деревянные суда; детали и изделия для оборудования теплоходов, железнодорожных вагонов, автомашин, сельскохозяйственных машин; спортивный инвентарь, деревянную тару и другое.

Технологические процессы деревообработки включают следующие виды работ.

Механическая обработка древесины:

- ✓ прессование;
- ✓ гнутье древесины;
- ✓ пиление;
- ✓ строгание;
- ✓ долбление;
- ✓ точение.

Механическая сборка деталей с помощью столярных соединений.

Гидротермическая обработка древесины:

- ✓ сушка;
- ✓ пропаривание;
- ✓ пропитка;
- ✓ инфракрасная сушка.

Склеивание древесины.

Отделка древесины:

- ✓ морение;

- ✓ вошение;
- ✓ браширование;
- ✓ лакирование;
- ✓ покрытие шеллачной политурой.

5.2 Охрана труда в деревообрабатывающей отрасли

Правила по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ (далее - Правила) устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при проведении лесозаготовительных, лесохозяйственных работ и работ по обработке древесины.

Требования Правил обязательны для исполнения работодателями - юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и физическими лицами при организации и осуществлении ими лесозаготовительных, лесохозяйственных работ и работ по обработке древесины.

На основе Правил и требований технической документации организации-изготовителя оборудования, применяемого в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ (далее - организация-изготовитель) работодателем разрабатываются инструкции по охране труда для профессий и (или) видов выполняемых работ, которые утверждаются локальным нормативным актом работодателя с учетом мнения соответствующего профсоюзного органа либо иного уполномоченного работниками, осуществляющими лесозаготовительные, лесохозяйственные работы и работы по обработке древесины (далее - работники), представительного органа (при наличии).

В случае применения материалов, технологической оснастки и оборудования, выполнения работ, требования к безопасному применению и выполнению которых не предусмотрены Правилами, следует руководствоваться требованиями соответствующих нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и требованиями технической документации организации-изготовителя.

Работодатель обеспечивает:

1) проведение лесозаготовительных, лесохозяйственных работ и работ по обработке древесины в соответствии с требованиями Правил, иных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и технической документации организации-изготовителя;

2) проведение обучения работников по охране труда и проверку знаний требований охраны труда;

3) контроль за соблюдением работниками требований инструкций по охране труда.

При проведении лесозаготовительных, лесохозяйственных работ и работ по обработке древесины (далее - работы) на работников возможно воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов. К наиболее характерным вредным и (или) опасным производственным факторам относятся:

1) движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования (далее - оборудование), перемещаемые материалы, заготовки, изделия;

2) повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

3) повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;

4) повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

5) повышенная температуры воды и пара;

6) повышенный уровень шума на рабочем месте;

7) повышенный уровень вибрации;

8) повышенная или пониженная влажность воздуха;

9) повышенная подвижность воздуха;

10) недостаточная освещенность рабочей зоны;

11) острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях оборудования, заготовок, инструмента;

12) физические и нервно-психические перегрузки;

13) повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

14) повышенный уровень статического электричества;

15) токсичные и раздражающие химические вещества, проникающие в организм работника через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт, кожные покровы и слизистые оболочки.

При проведении работ, связанных с воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, работодатель обязан принимать меры по их исключению или снижению до допустимого уровня воздействия, установленного требованиями соответствующих нормативных правовых актов, утверждаемых уполномоченными федеральными органами исполнительной власти.

Работодатель вправе устанавливать дополнительные требования безопасности при выполнении работ, улучшающие условия труда работников.

Требования охраны труда в деревообрабатывающей отрасли отображены в полной мере в Приказе Минтруда России от 23.09.2020 N 644н "Об утверждении Правил по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при выполнении лесохозяйственных работ" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61950).

6 Отрасль лёгкой промышленности

6.1 Технологии в отрасли лёгкой промышленности

Лёгкая промышленность - совокупность отраслей промышленности, производящих главным образом предметы массового потребления из различных видов сырья. Лёгкая промышленность занимает одно из важных мест в производстве валового национального продукта и играет значительную роль в экономике страны.

Лёгкая промышленность осуществляет как первичную обработку сырья, так и выпуск готовой продукции. Предприятия лёгкой промышленности производят также продукцию производственно-технического и специального назначения, которая используется в мебельной, авиационной, автомобильной, химической, электротехнической, пищевой и других отраслях промышленности. Одной из особенностей лёгкой промышленности является быстрая отдача вложенных средств. Технологические особенности отрасли позволяют осуществлять быструю смену

ассортимента выпускаемой продукции при минимуме затрат, что обеспечивает высокую мобильность производства.

Легкая промышленность объединяет несколько подотраслей:

1. Текстильная - это отрасль, которая занимается переработкой растительных, животных, искусственных, синтетических волокон в пряжу, материю.

- ✓ хлопчатобумажная;
- ✓ шерстяная;
- ✓ шёлковая;
- ✓ льняная;
- ✓ пенько-джутовая;
- ✓ трикотажная;
- ✓ валяльно-войлочная;
- ✓ сетевязальная.

2. Швейная - производит одежду и изделия из материи, кожи, меха, а также отделочные материалы и фурнитуру.

3. Кожевенная— это отрасль, занимающаяся механической и физико-химической выделкой кожи животных. Это в основном крупный рогатый скот и морские млекопитающие.

4. Меховая – это отрасль, которая перерабатывает пушнину и овчину. Данные предприятия изготавливают шубы и меха.

5. Обувная является древним ремеслом, занимается изготовлением обуви. Это ботинки, туфли, полуботинки, сандалии, мокасины, сабо. Изготавливаются из дерева, кожи, резины, пластика и т.д..

К продукции легкой промышленности относятся:

- ✓ текстильные материалы;
- ✓ одежда;
- ✓ трикотажные и швейные изделия;
- ✓ покрытия и ковровые изделия машинного способа производства;
- ✓ кожгалантерейные, текстильно-галантерейные изделия;
- ✓ нетканые материалы и войлок;
- ✓ обувь;

- ✓ меха и меховые изделия;
- ✓ кожа и кожаные изделия.

6.2 Охрана труда в отрасли лёгкой промышленности

Правила по охране труда при проведении работ в легкой промышленности (далее - Правила) устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при организации и проведении основных процессов и работ, связанных с производством и отделкой тканей и трикотажа, производством нетканых материалов, прядением, производством текстильных изделий и одежды, обработкой кожевенного сырья, дублением и отделкой кожи, выделкой и крашением меха, производством одежды, обуви и других изделий из кожи и меха (далее - работы).

Требования Правил обязательны для исполнения работодателями, являющимися индивидуальными предпринимателями, а также работодателями - юридическими лицами независимо от их организационно-правовой формы, при организации и осуществлении ими работ в легкой промышленности.

На основе Правил и требований технической (эксплуатационной) документации организации-изготовителя технологического оборудования, применяемого при выполнении работ в легкой промышленности (далее - организация-изготовитель), работодателем разрабатываются инструкции по охране труда для профессий и (или) видов выполняемых работниками работ в легкой промышленности (далее - работники), которые утверждаются локальным нормативным актом работодателя с учетом мнения профсоюзного органа либо иного уполномоченного работниками, представительного органа (при наличии).

В случае применения технологического оборудования, оснастки и материалов, выполнения работ, требования к безопасному применению и выполнению которых не регламентированы Правилами, следует руководствоваться требованиями нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и требованиями технической (эксплуатационной) документации организации-изготовителя.

Работодатель обязан обеспечить:

- 1) безопасность выполнения работ, содержание технологического оборудования в исправном состоянии и его эксплуатацию в соответствии с требованиями Правил и технической (эксплуатационной) документации организации - изготовителя;
- 2) обучение работников по охране труда и проверку знаний требований охраны труда;
- 3) контроль за соблюдением работниками требований инструкций по охране труда.

При выполнении работ на работников возможно воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов, в том числе:

- 1) движущиеся машины и механизмы, подвижные части технологического оборудования, перемещаемые изделия, заготовки, материалы;
- 2) повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;
- 3) повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;
- 4) повышенная температура поверхностей оборудования, материалов;
- 5) повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;
- 6) повышенный уровень шума на рабочем месте;
- 7) повышенный уровень вибрации;
- 8) повышенный уровень ультразвука;
- 9) повышенная или пониженная влажность воздуха;
- 10) повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне;
- 11) повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- 12) повышенный уровень статического электричества;
- 13) повышенный уровень электромагнитных излучений;
- 14) недостаточная освещенность рабочей зоны;
- 15) острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности заготовок, инструмента и технологического оборудования;

16) расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности пола (земли);

17) химические и токсические опасные и вредные производственные факторы, влияющие на кожные покровы и слизистые оболочки;

18) микроорганизмы;

19) физические перегрузки (статические и динамические);

20) нервно-психические перегрузки.

При организации выполнения работ, связанных с воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, работодатель обязан принять меры по их исключению или снижению до уровней допустимого воздействия, установленных требованиями нормативных правовых актов.

Работодатель в зависимости от специфики своей деятельности и исходя из оценки уровня профессионального риска вправе:

1) устанавливать дополнительные требования безопасности, не противоречащие Правилам. Требования охраны труда должны содержаться в соответствующих инструкциях по охране труда, доводиться до работника в виде распоряжений, указаний, инструктажа;

2) в целях контроля за безопасным производством работ применять приборы, устройства, оборудование и (или) комплекс (систему) приборов, устройств, оборудования, обеспечивающие дистанционную видео-, аудио или иную фиксацию процессов производства работ.

Допускается возможность ведения документооборота в области охраны труда в электронном виде с использованием электронной подписи или любого другого способа, позволяющего идентифицировать личность работника, в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Требования охраны труда в отрасли лёгкой промышленности отображены в полной мере в Приказе Минтруда России от 16.11.2020 N 780н "Об утверждении Правил по охране труда при проведении работ в легкой промышленности" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 N 61549).

7 Отрасль пищевой промышленности

7.1 Технологии в отрасли пищевой промышленности

Пищевая промышленность - группа промышленных отраслей, производящих пищевые продукты в готовом виде или в виде полуфабрикатов, а также напитки, табачные изделия, в некоторых классификациях - также мыло и моющие средства (на жировых производствах). Предприятия пищевой промышленности занимаются сбором сырья, его переработкой и доведением до вида, в котором лучше всего организовать доставку до конечного потребителя; она ориентирована на производство продукции для удовлетворения основной потребности населения в продуктах питания.

В системе агропромышленного комплекса пищевая промышленность тесно связана с сельским хозяйством как поставщиком сырья и с торговлей. Часть отраслей пищевой промышленности тяготеет к сырьевым районам, другая часть - к районам потребления.

Пищевая промышленность встречается везде, где проживают люди. Именно это и способствует большому распространению применяемого сырья и постоянное потребление пищевых продуктов. Но в данном виде промышленности имеются и свои определённые закономерности, а размещение предприятий данной промышленности основывается на учёте их определённых особенностей. Учитывая доклад научных сотрудников ведущих исследовательских институтов страны и их таблицы, на эту сферу производства имеет большое влияние развитие сельского хозяйства: оно определяет характеристики отраслевого состава пищевой промышленности региона, ее мощность и другие немаловажные качества.

В Международной стандартной отраслевой классификации пищевые производства отнесены к разделу обрабатывающей промышленности, самостоятельными подразделами в которой выделены производство пищевых продуктов (код 10), производство напитков (11) и производство табачных изделий (12); в подразделе пищевых производств выделено 13 отраслей:

Мясная промышленность - отрасль пищевой промышленности, перерабаты-

вающая скот. Предприятия промышленности выполняют заготовку и убой скота, птицы, кроликов, производя мясо, мясные консервы, колбасные изделия, полуфабрикаты (котлеты, пельмени, кулинарные изделия). Наряду с производством пищевых продуктов вырабатываются сухие животные корма, ценные медицинские препараты (инсулин, гепарин, линокаин и др.), а также клеи, желатин и перопуховые изделия.

В структуре мирового производства мяса всех видов свинина занимает первое место - 39,1 %, на втором месте мясо птицы - 29,3 %, далее идут говядина - 25,0 %, баранина - 4,8 %, другие виды мяса - 1,8 %.

В 2012 году в структуре российского рынка мяса по сегментам лидирует мясо птицы 39%, затем следуют свинина с долей 33%, говядина - 23% и прочие виды мяса - 6%. За последние 5 лет наибольший рост произошёл в сегменте мяса птицы (+5%), а говядина теряет позиции на рынке (-5%).

Отрасль, использующая в качестве сырья мясо крупного рогатого скота, свиней, птицы, кроликов и др. Начальным процессом переработки является забой животных, затем происходит обвалка мяса, то есть отделение его от костей.

Часть продукции предназначена для непосредственного употребления в пищу, а другая отправляется на производство колбас, копченостей, консервов, кормов для животных, медикаментов (инсулин, гепарин), изделий из пуха и пера, клея, желатина.

Если принимать во внимание использование энергии, пестицидов, кормов, почвы и невозобновляемых ресурсов, то самым эффективным является производство мяса птицы, а самым экономически невыгодным - говядины.

Рыбная промышленность - отрасль пищевой промышленности. Основная задача - добыча (рыболовство и рыбоводство) и переработка рыбы и других морепродуктов.

Отрасль, включающая добычу рыбы и морепродуктов, ее разведение (рыбоводство) и производство из них продуктов питания и других компонентов.

Продукцией предприятий рыбной промышленности являются свежая, соленая, копченая рыба, консервы, икра, морепродукты (замороженные и консервированные). Другое направление деятельности рыбных компаний - производство сы-

рья для изготовления сельскохозяйственных кормов, компонентов для фармацевтических фирм.

Промышленность по переработке фруктов и овощей.

Специализируется на производстве широкого спектра фруктовых и овощных ингредиентов для всех областей применения. Это могут быть консервированные и замороженные фрукты и овощи, полуфабрикаты для хлебопекарной промышленности, продукты для детского питания, соки и т. д.

Основные виды обработки для овощей и их процентное соотношение:

- ✓ консервирование - 45 %;
- ✓ нарезка - 10 %;
- ✓ заморозка - 15 %.

Для фруктов:

- ✓ соки - 75 %;
- ✓ резка/сушка - 13 %;
- ✓ консервирование - 10 %;
- ✓ заморозка - 2 %.

Масложировая промышленность - одна из отраслей пищевой промышленности, связанная с пищевыми жирами и маслами. Включает производство растительных масел, гидрогенизацию и расщепление жиров, производство маргарина, майонеза, глицерина, хозяйственного мыла и моющих средств на жировой основе, олифы и других продуктов.

Масложировая промышленность занимается переработкой растительного масличного сырья и дальнейшей переработкой полученного растительного масла в широкий спектр продукции как пищевого, так и не пищевого назначения. Последнее делится - на бытовую химию, средства гигиены и косметики (твердые и жидкие мыла, шампуни, кремы и проч.) и продукцию технического назначения. Последняя представляет собой различные технические смазки, пластичные наполнители и прочее.

Не нужно путать продукцию и технологии масло-жировой промышленности и молочной отрасли. Последняя занимается переработкой и выпуском продукции из молока домашних животных - коров, коз, лошадей и пр. А масложировая про-

мышленность занимается только переработкой исключительно растительного масложирового сырья.

Масложировая промышленность занимается переработкой растительного сырья. На выходе получают масла (подсолнечное, рапсовое, льняное и др.) и маргарин для употребления в пищу, а также производят компоненты для изготовления технических смазок, пластичных наполнителей, средств бытовой химии, косметики и личной гигиены (кремы, мыла и т. д.)

Молочная промышленность - отрасль пищевой промышленности, объединяющая предприятия по выработке из молока различных молочных продуктов. В состав промышленности входят предприятия по производству животного масла, цельномолочной продукции, молочных консервов, сухого молока, сыра, брынзы, мороженого, казеина и другой молочной продукции.

В молочной индустрии молоко - сырье для производства. Предприятия выпускают широкий ассортимент изделий: неферментированные (сливочное масло, мороженое и др.) и ферментированные продукты (сыры, кефир, йогурт и др.), консервированное и сухое молоко, казеин и т. д.

Почти во всех странах мира существует собственное производство молочных продуктов. Большинство заводов в зарубежных государствах по переработке больших объёмов специализируются на ограниченном ассортименте продукции. А вот в странах Восточной Европы и России распространены крупные производства, выпускающие множество видов молочной продукции.

Современные молочные комбинаты или заводы осуществляют комплексную переработку сырья, выпускают широкий ассортимент продукции, оснащены механизированными и автоматизированными линиями по розливу продукции в бутылки, пакеты и другие виды тары, пастеризаторами и охладителями, сепараторами, выпарными установками, сыроизготовителями, автоматами по расфасовке продукции. Примечательно то, что в настоящее время всё большую популярность среди представителей малого и среднего бизнеса приобретают мини-заводы по производству молока и кисломолочных продуктов. Такие заводы можно разместить на территории небольшого поселения, военного городка или фермы. Подобные мини-цехи производятся на заводе-изготовителе полностью готовыми к

работе. То есть цех снабжён системами холодного и горячего водоснабжения, электропитания, канализацией, отоплением, вентиляцией, кондиционированием, а также укомплектованы всем необходимым производственным и упаковочным оборудованием. В основу комплектации подобных цехов положен принцип модульности, то есть его можно собрать как конструктор из нужных частей, не добавляя ничего лишнего. Таким образом, в настоящее время фермеры могут составить конкуренцию заводам-монополистам в своём регионе, так как такое мини-производство требует значительно меньших затрат по сравнению с крупным заводом. Это связано и с издержками на транспортировку сырья, и на оплату труда работникам и т. д. К тому же фермеры имеют возможность переработать собственное сырьё без участия посредников.

Мукомольная промышленность - одна из базовых отраслей пищевой промышленности, занимающаяся изготовлением муки из злаковых культур (ржи, пшеницы, ячменя и др.) и бобовых. Технология производства насчитывает три ступени:

- ✓ сепарирование, промывка, шелушение, дробление зерна;
- ✓ перемалывание в муку;
- ✓ фасовка в пакеты.

Мука идет в продажу или отправляется в качестве сырья на хлебопекарные заводы (промышленное предприятие с высоким уровнем механизации, массово выпускающее хлеб, булочные изделия, сухарные и бараночные изделия, хлебные снеки, мучнистые кондитерские изделия) и кондитерские фабрики.

Мукомольные предприятия зависят от урожайности зерновых культур, так как 80 % от себестоимости конечной продукции составляет цена на сырьё.

Крахмальная промышленность. Основной продукт этой отрасли - крахмал, который производится из растительного сырья (картофеля, пшеницы, кукурузы и маниоки). Дополнительным видом продукции является патока и фруктовые сиропы.

Если сравнить с другими типами крахмала, картофельный отличается пониженной калорийностью и повышенным количеством минералов в составе. Крахмал поступает в розничную продажу, используется при производстве колбас (18,2 %), фруктовых киселей (12,3 %).

Другое его применение - выпуск бумаги (3,7 %), декстрина, использование в фармацевтике (ингредиент таблеток, присыпок).

Хлебобулочная промышленность - процесс изготовления хлебобулочных изделий, один из древнейших видов деятельности.

Хлебопекарное производство (процесс изготовления хлебобулочных изделий, один из древнейших видов деятельности) занимается изготовлением хлебобулочных изделий (пищевые продукты, получаемые методом выпекания из теста (состоящего как минимум из муки, воды и соли), разрыхлённого дрожжами или закваской. К ним относятся хлеб, булочные изделия, изделия пониженной влажности, пироги, пирожки, пончики), один из древнейших видов деятельности.

Сахарная промышленность - отрасль пищевой промышленности, специализирующаяся на производстве белого сахара-песка из сахарной свёклы или сахарного тростника. Также к сахарной промышленности относятся предприятия по производству сахара-рафинада из сахара-песка.

Сахарное производство относится к непрерывно-поточному механизированному производству с высоким уровнем автоматизации основных процессов.

Особенностью территориального размещения сахарных заводов является их жёсткая привязка к посевным площадям сахарной свеклы, поскольку перевозка свеклы на сколько-нибудь значительные расстояния экономически неэффективна. В ряде случаев, сахарные заводы имеют собственные посевные площади, расположенные непосредственно вблизи предприятия. Отходы сахарной промышленности (жом, патока (меласса), дефекационная грязь) могут быть использованы как удобрения, в некоторых случаях - и как корм для скота.

Кондитерская промышленность - продукты питания как правило с большим содержанием сахара, отличающиеся высокой калорийностью и усваиваемостью. Подразделяются на группы: сахаристые, мучные кондитерские изделия, шоколад, какао.

В зависимости от используемых ингредиентов, все виды кондитерских изделий делятся на две основные группы: сахаристые (шоколад, мармелад, карамель, конфеты, халва, драже) и мучные (печенье, пряники, торты, кексы, вафли, пирожные). Бывает, что кондитерское изделие содержит элементы обеих групп,

однако только одна считается основной (например, вафли с клубникой - мучное, хотя клубничный наполнитель - сахаристое)

Группа сахаристые.

Шоколадные конфеты - это изделия с содержанием сахара не менее 20 % [5].

Безе (меренги) - запечённые взбитые яичные белки с сахаром.

Варенье, джем, повидло, мармелад, конфитюр, ёт - сваренные в сладком сиропе фрукты или ягоды, лепестки цветов, классифицируются в зависимости от технологии приготовления и консистенции готового продукта.

Грильяж - конфеты из смеси карамелизованного сахара с толчёными орехами.

Желе - сладкое блюдо из фруктовых или ягодных соков с сахаром и желирующим веществом, как правило, желатином.

Зефир, пастила - кондитерские изделия из протёртых и сваренных с сахаром фруктов с добавлением взбитого яичного белка.

Конфеты, ирис, карамель, леденцы - мелкие сладости в виде шариков, плиток, подушечек из карамелизованного сахара, шоколада, патоки, сгущённого молока и других продуктов.

Кремы - десертные блюда в виде однородной массы из растёртых фруктов, сбитых яиц, масла или сливок.

Марципан - кондитерское изделие из эластичной смеси, приготавливаемой из тёртого миндаля или других орехов с сахарной пудрой.

Муссы - сладкое блюдо из взбитой шоколадной, фруктовой, ягодной и т. п. массы с манной крупой, яйцами или желатином.

Помадка - мягкая ароматная масса из фруктов или сливок консистенции густой сметаны.

Самбук - охлаждённое воздушное блюдо, приготовленное путём взбивания фруктового пюре с сахаром и яичным белком.

Суфле - пышное блюдо из взбитых в пену белков и других продуктов.

Халва, рахат-лукум и другие восточные сладости - всевозможные типы печений, изюмно-ореховых и крахмало-сахарных изделий, распространённых на Ближнем Востоке и в Средней Азии.

Цукаты - засахаренные фрукты или нарезанные корки апельсинов, арбузов, дынь.

Шоколад - кондитерское изделие из растёртых бобов какао с добавлением других ингредиентов.

Группа мучные - это изделия, содержащие в своём составе выпеченный полуфабрикат из муки и сахара, с содержанием муки в выпеченном полуфабрикате не менее 25 %.

Вафли - сухое печенье особого вида, приготавливаемое из жидкого теста, состоит из тонких слоёв, промазанных начинкой.

Печенье - мелкие кондитерские изделия из недрожжевого теста, в основном песочного, с разрыхлителями.

Пироги сладкие, пирожки, ватрушки, булки, пончики, маффины, кексы, куличи, ромовые бабы (саварен)

Хлебобулочные изделия из дрожжевого, слоёного, пресного сдобного, заварного и др. теста разнообразных форм и размеров, с начинкой или без начинки, выпечные или жареные.

Пряники, коврижки - твёрдые хлебобулочные изделия из муки, мёда и обязательно пряностей.

Торты, пирожные (брауни и другие), эклеры - праздничные десерты из бисквитного, заварного, слоёного, песочного теста с кремом и цукатами, как правило, с красивой отделкой.

Макаронная промышленность – отрасль пищевой промышленности, специализирующаяся на производстве макаронных изделий.

Макаронные изделия - изделия различной формы из высушенного теста, замешанного из пшеничной муки и воды. Как правило изготавливаются промышленным способом. В домашних условиях изготавливают лапшу, формально не относящуюся к макаронным изделиям, так как она обычно не подвергается сушке и употребляется сразу же после приготовления, в отличие от длительно хранящихся макаронных изделий (до двух лет).

В обиходе макаронные изделия часто сокращённо называют макаронами, хотя это слово также обозначает отдельный вид макаронных изделий. Иногда макаронные изделия называют итальянским словом паста.

Особые виды макаронных изделий производятся не из пшеницы, а других

зерновых и незерновых культур, например из риса, гречихи, маша, крахмала.

Производство блюд, готовых к употреблению - отрасль пищевой промышленности, специализирующаяся на производстве кулинарных полуфабрикатов.

Кулинарные полуфабрикаты - разнообразные продукты питания, поступающие в продажу подготовленными для кулинарной обработки. Ассортимент кулинарных полуфабрикатов разнообразен: они могут быть мясными, рыбными, овощными, крупяными и комбинированными. Полуфабрикаты позволяют избежать трудоёмкой работы по первичной обработке сырых пищевых продуктов. Кулинарные полуфабрикаты следует отличать от кулинарных изделий, которые готовы к употреблению в пищу в холодном или разогретом виде.

Мясные полуфабрикаты по виду мяса подразделяются на говяжьи, бараньи и свиные, а по обработке - на натуральные, панированные и рубленые. К мясным полуфабрикатам относят фарш и пельмени.

Натуральные мясные полуфабрикаты представляют собой куски мяса от говяжьих, бараньих и свиных туш, они в свою очередь бывают крупно- и мелкокусковыми и порционными. Крупнокусковые полуфабрикаты из говядины и свинины не содержат костей: вырезка говяжья из подвздошно-поясничной мышцы, тонкий край говяжий, толстый край говяжий, заднетазовая говяжья часть, а также вырезка свиная целиком или кусками, окорок задней свиной, шейка свиная. Мелкокусковые полуфабрикаты получают из говядины, свинины и баранины, они пригодны для жарки (бефстроганов, поджарка, шашлык), тушения (азу, гуляш, плов, рагу) и варки (суповой набор). Порционные полуфабрикаты - куски мяса из наиболее нежных мышц: антрекоты, бифштексы, лангеты, эскалопы, филе, а также говядина, свинина и баранина духовые.

Панированные мясные полуфабрикаты - изделия из кусков мяса, смазанных яичной массой и обваленных в сухарной панировке. Рубленые полуфабрикаты получают из мясного фарша с добавлением яиц, соли и специй. К ним причисляют: бифштекс, шницель, купаты, котлеты московские, тефтели и пр. Мясные полуфабрикаты упаковывают в оборотные ящики, картонные коробки с отверстиями для циркуляции воздуха, прозрачную плёнку и полимерные материалы.

Рыбные полуфабрикаты являются в основном готовой продукцией, не требующей трудоёмкого процесса разделки рыбы, уже подготовленной к тепловой обработке и поставляемой потребителю в охлаждённом или замороженном виде. Производство рыбных полуфабрикатов позволяет рациональнее распоряжаться рыбным сырьём по сравнению с реализацией рыбы в целом, неразделанном виде, поскольку несъедобные отходы переработки рыбного сырья идут на приготовление кормовой продукции. На судах рыбные полуфабрикаты заготавливаются из только что выловленной рыбы с последующим замораживанием, а на береговых предприятиях - из живой и свежей, либо из мороженой рыбы после её размораживания.

К рыбным полуфабрикатам относят рыбу специальной разделки, рыбное филе, рыбный пищевой фарш, рыбные суповые наборы, рыбные котлеты и рыбные шашлыки, а также готовые к употреблению в пищу кулинарные изделия. Рыбу специальной разделки подготавливают из рыбы-сырца или охлаждённой рыбы: разделанной на тушку и кусок массой 0,2-1 кг, а крупную рыбу - на куски по длине противня весом не менее 1 кг. Мороженую рыбу специальной разделки выпускают в глазированном виде. Рыбный пищевой фарш из мяса нежирных рыб производится двух сортов: фарш рыбный и фарш особый (только из мякоти). Поступает в продажу в замороженном виде. Рыбные суповые наборы для приготовления ухи и супов состоят из кусочков тушек, калтычков, головы (без жабр), хрящей и хребтовых костей весом в 0,5-1 кг с набором пряностей. Рыбный шашлык готовят из осетровых рыб. К рыбным полуфабрикатам также относится сушёная рыба стокфиск и клипфиск, полученная холодным методом, которая для кулинарной доработки подвергается замачиванию.

В отличие от рыбных полуфабрикатов, рыбные кулинарные изделия готовы к употреблению в холодном или разогретом виде. Их подразделяют на следующие виды: натуральные (рыба жареная, отварная, печёная, заливная, зельцы, студни, рулеты), из рыбного фарша (котлеты, колбасы, сосиски, рыба фаршированная), рыбомучные (пирожки, кулебяки, расстегаи, беляши, чебуреки с рыбной начинкой), рыбные масла (селёдочное, креветочное и икорное), из солёных сельдевых рыб и скумбрии (паста, сельдь рубленая), замороженные (плов рыбный, солянка рыбная, уха рыбная, рыбные жареные палочки).

Производство кормов для животных - пищевых продуктов, предназначенных для домашних животных и скота.

Большинство кормов для сельскохозяйственных животных вырабатывают из растений, но некоторую часть производят из продуктов животного происхождения. В большинстве своём это сено, силос, солома, кормовые корнеплоды и картофель, существует огромное множество разнообразных кормовых культур, возделываемых в промышленных масштабах.

Корма могут как специализированно выращиваться, так и собираться (выкашиваться на природных лугах). Заготовка кормов — важный вид работ в сельском хозяйстве. Человек начал заниматься этим с момента приручения домашних животных: лишь в очень редких случаях животные могли позаботиться о пропитании себе сами, либо могли довольствоваться остатками со стола человека (кошка, собака).

Растительный корм, предназначенный для питания сельскохозяйственных животных, выделяют в отдельную категорию — фураж.

Иногда в кормовых целях могут использоваться отходы сельского хозяйства: жмых, солома, костная, перьевая и рыбная мука. Используются также различные отходы промышленного производства — мезга, барда, жом. Корма также могут содержать дополнительные добавки и примеси, например целлюлозу.

Перечень растений, используемых в кормовых целях, достаточно обширен и достигает нескольких десятков; он сильно зависит от географии места выращивания и вида животных, которым предназначен в пищу.

Самое известное вещество, используемое в кормах для животных, которое плохо влияет на здоровье человека — рактопамин (вещество, используемое в качестве кормовой добавки для увеличения мышечной массы у свиней и крупного рогатого скота.). Имеет сложную структурную форму. Применяется для увеличения массы производимого мяса — откармливания животных для продажи. В настоящее время его использование является предметом острых международных политических дискуссий.

7.2 Охрана труда в отрасли пищевой промышленности

Правила по охране труда при производстве отдельных видов пищевой продукции (далее - Правила) устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при организации и проведении основных процессов и работ, связанных с производством хлебобулочных и макаронных изделий, хлебопекарных дрожжей, сахара, патоки, кондитерских изделий, пищевых концентратов, крахмала, плодово-овощной продукции, соков, алкогольной и безалкогольной, молочной, мясной и масложировой продукции (далее - производство пищевой продукции).

Требования Правил обязательны для исполнения работодателями - юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и физическими лицами (за исключением работодателей - физических лиц, не являющихся индивидуальными предпринимателями) при организации и осуществлении ими производства пищевой продукции.

На основе Правил и требований технической документации организации - изготовителя технологического оборудования, используемого при производстве пищевой продукции (далее - организация-изготовитель), работодателем разрабатываются инструкции по охране труда для профессий и (или) видов выполняемых работ, которые утверждаются локальным нормативным актом работодателя с учетом мнения соответствующего профсоюзного органа либо иного уполномоченного работниками представительного органа (при наличии).

В случае применения методов работы, материалов, технологической оснастки и оборудования, выполнения работ, требования к безопасному применению и выполнению которых не предусмотрены Правилами, следует руководствоваться требованиями соответствующих нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и требованиями технической документации организации-изготовителя.

Работодатель в зависимости от специфики своей деятельности и исходя из оценки уровня профессионального риска вправе:

- 1) устанавливать дополнительные требования безопасности при выполне-

нии работ, связанных с производством пищевой продукции, не противоречащие Правилам. Требования охраны труда должны содержаться в соответствующих инструкциях по охране труда, доводиться до работника в виде распоряжений, указаний, инструктажа;

2) в целях контроля за безопасным производством работ применять приборы, устройства, оборудование и (или) комплекс (систему) приборов, устройств, оборудования, обеспечивающие дистанционную видео-, аудио или иную фиксацию процессов производства работ.

При осуществлении процессов производства пищевой продукции (далее - производственные процессы) на работников возможно воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов, в том числе:

движущиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, передвигающиеся изделия, заготовки, материалы;

повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;

повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов;

повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;

повышенная температуры молока, воды и пара;

повышенный уровень шума на рабочем месте;

повышенный уровень вибрации;

повышенная или пониженная влажность воздуха;

отсутствие или недостаток естественного освещения;

недостаточная освещенность рабочей зоны;

острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструмента и оборудования;

физические и нервно-психические перегрузки;

повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

повышенный уровень статического электричества;

повышенный уровень ультрафиолетовой радиации;

повышенный уровень инфракрасной радиации;

токсичные и раздражающие химические вещества, патогенные микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, а также паразиты - возбудители инфекционных и инвазионных болезней, общих для животных и человека;

расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола).

При организации производственных процессов, связанных с возможным воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, работодатель обязан принимать меры по их исключению или снижению до допустимых уровней воздействия, установленных требованиями соответствующих нормативных правовых актов.

Работодатель обязан обеспечить:

1) производство пищевой продукции в соответствии с требованиями Правил, иных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и технической документации организации-изготовителя;

2) обучение работников по охране труда и проверку знаний требований охраны труда;

3) контроль за соблюдением работниками требований инструкций по охране труда.

При организации выполнения работ, связанных с воздействием на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, работодатель должен принимать меры по их исключению или снижению до уровней допустимого воздействия, установленных требованиями соответствующих нормативных правовых актов.

При невозможности исключения или снижения уровней вредных и (или) опасных производственных факторов до уровней допустимого воздействия в связи с характером и условиями производственного процесса проведение работ без обеспечения работников соответствующими средствами индивидуальной и (или) коллективной защиты запрещается.

Допускается возможность ведения документооборота в области охраны труда в электронном виде с использованием электронной подписи или любого другого способа, позволяющего идентифицировать личность работника, в соот-

ветствии с законодательством Российской Федерации.

Требования охраны труда в отрасли лёгкой промышленности отображены в полной мере в Приказе Минтруда России от 07.12.2020 N 866н "Об утверждении Правил по охране труда при производстве отдельных видов пищевой продукции" (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 N 61788).

8 Функционирование отраслей промышленного производства в режиме чрезвычайной ситуации

Планирование, разработка и осуществление мероприятий по обеспечению устойчивости функционирования объектов экономики и жизнеобеспечения населения при военных конфликтах, а также при чрезвычайных ситуациях являются одной из основных задач гражданской обороны.

Объектами экономики, для которых необходимы планирование, разработка и осуществление мероприятий по обеспечению устойчивости их функционирования при военных конфликтах, а также при чрезвычайных ситуациях, являются:

1) объекты организаций, отнесенных к категории по гражданской обороне в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области гражданской оборон;

2) объекты, имеющие мобилизационное задание и/или продолжающие функционировать в военное время;

3) объекты, представляющие высокую потенциальную опасность, в том числе:

- критически важные объекты, устанавливаемые законодательством Российской Федерации;

- потенциально опасные объекты, установленные законодательством Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- особо опасные и технически сложные объекты, установленные законодательством Российской Федерации в области градостроительной деятельности [1].

К объектам жизнеобеспечения населения, для которых необходимы плани-

рование, разработка и осуществление мероприятий по обеспечению устойчивости их функционирования при военных конфликтах, а также при чрезвычайных ситуациях, относятся объекты жизнеобеспечения организаций, отнесенных к категории по гражданской обороне в порядке, установленном законодательством Российской Федерации в области гражданской обороны [2], и объекты жизнеобеспечения, имеющие мобилизационное задание и/или продолжающие функционировать в военное время, в том числе:

- предприятия агропромышленного комплекса;
- объекты пищевой и мясо-молочной промышленности, хлебозаводы, холодильники и т.п.;
- предприятия торговли и общественного питания, бытовой инфраструктуры и жилищно-коммунального обслуживания;
- предприятия водо-, электро- и теплоснабжения;
- учреждения здравоохранения;
- организации материально-технического и продовольственного снабжения;
- предприятия городского и междугороднего транспорта;
- муниципальные ремонтно-восстановительные службы и др.

Конкретный перечень объектов экономики и жизнеобеспечения населения, для которых необходимы планирование, разработка и осуществление мероприятий по обеспечению устойчивости их функционирования при военных конфликтах, а также при чрезвычайных ситуациях, утверждается в составе планов гражданской обороны и защиты населения, а также планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций федеральных органов исполнительной власти, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований.

Основными направлениями обеспечения устойчивости функционирования объектов экономики и жизнеобеспечения населения при военных конфликтах, а также при чрезвычайных ситуациях являются:

- создание и организация работы в мирное и военное время комиссий по вопросам повышения устойчивости функционирования объектов экономики;
- рациональное размещение населенных пунктов, объектов экономики и инфраструктуры, а также средств производства в соответствии с требованиями

строительных норм и правил осуществления инженерно-технических мероприятий гражданской обороны (СП 165.1325800.2014);

- обеспечение защиты персонала (рабочих и служащих) объектов от поражающих факторов ССП, вторичных поражающих факторов их применения, а также от ЧС;

- разработка и проведение мероприятий, направленных на повышение надежности функционирования систем и источников газо-, энерго- и водоснабжения;

- разработка и реализация в мирное и военное время инженерно-технических мероприятий гражданской обороны в соответствии с требованиями СП 165.1325800.2014;

- планирование, подготовка и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на объектах экономики, продолжающих работу в военное время;

- заблаговременное создание запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств, необходимых для сохранения и (или) восстановления производственного процесса;

- создание страхового фонда документации;

- повышение эффективности защиты производственных фондов при воздействии на них современных средств поражения;

- проведение мероприятий по обеспечению световой и других видов маскировки и др.

Организация и ответственность за планирование, разработку и осуществление мероприятий по обеспечению устойчивости функционирования объектов экономики и жизнеобеспечения населения при военных конфликтах, а также при чрезвычайных ситуациях возложены на федеральные органы исполнительной власти, органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и организации.

Порядок организации работы по обеспечению устойчивости функционирования объектов экономики и жизнеобеспечения населения при военных конфликтах, а также при чрезвычайных ситуациях

Для организации работы по обеспечению устойчивости функционирования объектов экономики и жизнеобеспечения населения при военных конфликтах и

чрезвычайных ситуациях, в мирное время следует создавать комиссии по вопросам повышения устойчивости функционирования объектов при военных конфликтах, а также при ЧС.

Основными задачами комиссий по вопросам повышения устойчивости функционирования объектов являются:

- анализ состояния дел в области обеспечения сохранения объектов и систем жизнеобеспечения населения при военных конфликтах и ЧС;

- выявление недостатков и проблемных вопросов при подготовке объектов и систем жизнеобеспечения к работе при военных конфликтах и ЧС;

- подготовка обоснованных предложений, направленных на повышение устойчивости функционирования объектов, систем жизнеобеспечения и эксплуатирующих их организаций при военных конфликтах и ЧС;

- разработка и утверждение планов мероприятий по повышению устойчивости, организация реализации предусмотренных планами мероприятий;

- организация финансового и материально-технического обеспечения мероприятий, предусмотренных планами мероприятий по повышению устойчивости;

- организация мониторинга за ходом выполнения запланированных мероприятий, готовностью объектов и систем жизнеобеспечения к функционированию при военных конфликтах и ЧС.

Общее руководство работой в области обеспечения устойчивости функционирования объектов экономики и жизнеобеспечения населения при военных конфликтах и ЧС осуществляет руководитель соответствующего уровня. Его приказом утверждается состав комиссии по вопросам повышения устойчивости функционирования объектов и утверждается план наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования объекта.

На объектовом уровне комиссию целесообразнее создавать на базе действующей КЧС и ПБ. Руководителем комиссии рекомендуется назначать главного инженера объекта, на региональном и муниципальном уровнях - заместителя главы субъекта Российской Федерации и муниципального образования соответственно.

На промышленных объектах могут создаваться рабочие группы по устойчивости:

- зданий и сооружений, старший группы - заместитель директора по капитальному строительству (начальник ОКС);
- коммунально-энергетических сетей, старший группы - главный энергетик;
- станочного и технологического оборудования, старший группы - главный механик;
- технологического процесса, старший группы - главный технолог;
- управления производством, старший группы - начальник производственного отдела;
- материально-технического снабжения и транспорта, старший группы - заместитель директора по МТС (начальник отдела МТС).

Кроме того, при структурном подразделении организации, уполномоченном на решение задач в области ГО (при его наличии), рекомендуется создавать рабочую группу, на которую будет возложена функция по координации деятельности остальных групп.

В зависимости от особенностей объекта, его размеров и сложности производства число рабочих групп, их состав и задачи могут меняться. Конечная цель работы рабочих групп - оценка устойчивости работы объекта в военное время и при ЧС, а также определение наиболее эффективных и экономически оправданных путей и способов ее повышения. Целесообразно выполнение этих работ совмещать с планированием мероприятий по повышению антитеррористической защищенности объектов.

На первом этапе рекомендуется проводить анализ уязвимости объекта экономики и оценку устойчивости его работы при военных конфликтах и ЧС. На втором этапе - разрабатывать мероприятия по обеспечению устойчивости функционирования объекта.

На основе полученных результатов следует составлять отчетный доклад и план наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования объекта при военных конфликтах и ЧС, который оформляется в форме приложения к плану гражданской обороны организации (объекта). В этом плане должны указываться мероприятия, выполняемые в мирное время, а также мероприятия, которые будут проводиться при угрозе нападения противника и после примене-

ния ССП. В каждом разделе плана следует указывать мероприятия, выполняемые объектом, проектными и другими организациями. В плане или приложениях к нему следует указывать объем и стоимость планируемых работ, источники финансирования, необходимое количество основных материалов, машин и механизмов, рабочей силы, а также ответственных исполнителей и сроки исполнения.

План наращивания мероприятий по повышению устойчивости функционирования каждого объекта при военных конфликтах и ЧС утверждается руководителем объекта и доводится до сведения исполнителей.

В дальнейшем, по мере расширения и реконструкции объекта, в разработанный план-график следует вносить соответствующие коррективы и дополнения.

Аналогичным образом организуется работа на региональном и муниципальном уровнях.

Комиссии по вопросам повышения устойчивости объектов на региональном и муниципальном уровнях координируют работу аналогичных комиссий в организациях (на объектах), расположенных на их территории, а также подготавливают и реализуют предложения по повышению устойчивости функционирования объектов жизнеобеспечения регионального и муниципального уровней.

Порядок оценки уязвимости объектов в целях обеспечения устойчивости их функционирования при военных конфликтах и чрезвычайных ситуациях

Современный комплекс промышленного предприятия представляет собой совокупность:

- зданий и сооружений, в которых размещаются производственные цеха, станочное и технологическое оборудование;
- сооружений энергетического хозяйства и систем энергоснабжения;
- инженерных и топливных коммуникаций;
- отдельно стоящих технологических установок;
- сетей внутреннего транспорта, систем связи и управления;
- складских хозяйств;
- зданий и сооружений административного, бытового и хозяйственного назначения.

Каждый объект, в зависимости от особенностей его производства и других

характеристик, имеет свою специфику. Однако объекты имеют и много общего:

- производственный процесс осуществляется, как правило, внутри зданий и сооружений;
- сами здания в большинстве случаев выполнены из унифицированных элементов;
- территория объекта насыщена инженерными, коммунальными и энергетическими линиями;
- плотность застройки на многих объектах составляет 30%-60%.

Для всех промышленных объектов, независимо от профиля производства и назначения, характерны общие факторы, влияющие на подготовку объекта к работе при военных конфликтах и ЧС. К этим факторам относятся:

- район расположения объекта;
- внутренняя планировка и застройка территории объекта;
- особенности технологического процесса;
- состояние системы энергоснабжения;
- состояние системы управления;
- устойчивость материально-технического снабжения и производственных связей объекта;
- подготовленность объекта к восстановлению производства и др.

Район расположения объекта изучается по карте (планам). Проводится анализ расположения объекта, в том числе анализ:

- характера застройки территории, окружающей объект (структура, плотность, тип застройки);
- наличия на этой территории предприятий, которые могут служить источниками возникновения вторичных факторов поражения (гидроузлы, объекты химической промышленности и др.);
- естественных условий прилегающей местности (лесные массивы - источники возможных пожаров, рельеф местности);
- наличия дорог, инфраструктуры и т.д.

Например, для предприятий, расположенных по берегам рек, ниже плотин, необходимо изучение возможности затопления, установление максимальных

уровней затопления и времени прихода волны прорыва.

Выясняются метеорологические условия района: возможное количество осадков, направление господствующих среднего и приземных ветров, а также характер грунта и глубина залегания подпочвенных вод.

Основные мероприятия по обеспечению устойчивого функционирования объектов жизнеобеспечения

Мероприятия по обеспечению устойчивого функционирования объектов жизнеобеспечения должны основываться на положениях действующей нормативной правовой и научной базы, разрабатываться комплексно, в основном заблаговременно, в процессе решения экономических и социальных проблем муниципальных образований, с учетом их особенностей, наличия и характера уязвимых мест, а также имеющихся возможностей. Приоритет следует отдавать наиболее эффективным мероприятиям, имеющим общегородское значение, реализуемым и дающим эффект в минимальные сроки при имеющихся ресурсах. Те из них, которые не выполнены заблаговременно, предусматривать к выполнению в период угрозы возникновения военных конфликтов и чрезвычайных ситуаций, а также при их возникновении в соответствии с планами гражданской обороны и защиты населения, а также планами действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Наиболее важными мероприятиями по обеспечению устойчивости функционирования объектов жизнеобеспечения населения при военных конфликтах и ЧС являются мероприятия по обеспечению устойчивого водо-, газо-, тепло-, энерго- и материально-технического снабжения, защите продовольствия, сырья и фуража, сельскохозяйственных животных и растений.

Основным условием обеспечения устойчивого водоснабжения, электро-, газо- и теплоснабжения является соответствие проектируемых и функционирующих систем водоснабжения, электро-, газо- и теплоснабжения требованиям СП 165.1325800.2014.

К мероприятиям по защите продовольствия, сырья и фуража относятся:

- организация хранения запасов сырья, продовольствия и фуража на складах, элеваторах, хранилищах с повышенной герметизацией, обеспечивающей их

защиту от радиоактивных, АХОВ и биотоксикантов;

- разработка и внедрение тары и тароупаковочных материалов, не оказывающих токсического воздействия на продукты питания;

- создание и совершенствование специальных транспортных средств, защищающих продовольствие, сырье и фураж при перевозках в условиях загрязнения (заражения) окружающей среды радиоактивными веществами и АХОВ при военных конфликтах и ЧС;

- использование подземных соляных выработок для длительного хранения продовольствия и фуража;

- создание запасов консервантов и материалов для первичной обработки и консервирования мясопродуктов при военных конфликтах и ЧС;

- обеспечение предприятий мясо-молочной промышленности оборудованием для упаковки мясопродуктов, в том числе для вакуумной упаковки.

К основным мероприятиям по защите сельскохозяйственных животных и растений относятся:

- развитие сети ветеринарных и агрохимических лабораторий, станций защиты растений и животных, а также других специализированных учреждений и подготовка их к работе при военных конфликтах и ЧС;

- проведение профилактических ветеринарно-санитарных, агрохимических и других мероприятий, разработка и внедрение биологических методов борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений;

- накопление средств обеззараживания для обработки сельскохозяйственных растений, препаратов для экстренной профилактики и лечения сельскохозяйственных животных;

- разработка, внедрение и усовершенствование методов массовой иммунизации сельскохозяйственных животных;

- оборудование специальных площадок на фермах и комплексах для проведения ветеринарной обработки зараженных (загрязненных) животных;

- подготовка к массовому убою пораженных животных и обеззараживанию полученной при этом продукции, а также утилизации и захоронению пораженных сельскохозяйственных животных;

- оборудование защищенных водозаборов на фермах и комплексах для обеспечения животных водой;

- приспособление сельскохозяйственной техники для обработки пораженных животных, растений и готовой продукции, а также для обеззараживания территорий и сооружений.

Обеспечение устойчивости систем материально-технического снабжения достигается:

- заблаговременной отработкой согласованных действий всех участников процесса снабжения в целях подготовки перехода при военных конфликтах и ЧС к единой схеме деятельности снабженческо-сбытовых организаций, расположенных на данной территории;

- кооперацией поставок и взаимодействием отраслевых и территориальных систем материально-технического снабжения;

- развитием межрегиональных кооперационных связей и сокращением дальних перевозок;

- разработкой резервных и дублирующих вариантов материально-технического снабжения по кооперированию производства на случай нарушения существующих вариантов, в т.ч. созданием в организациях запасов материально-технических ресурсов, установлением оптимальных объемов их хранения, рациональным размещением и надежным хранением;

- защитой сырья, материалов и готовой продукции, разработкой и внедрением тары, обеспечивающей их защиту от заражения (загрязнения), а также средств и способов обеззараживания;

- накоплением для восстановительных работ запасов материальных средств производственно-технического назначения;

- освоением безопасных районов для развертывания баз, складов и хранилищ при военных конфликтах и ЧС.

Обеспечение устойчивого функционирования всех видов транспорта в при военных конфликтах и ЧС достигается:

- подготовкой к дублированию перевозок и широкому маневру всеми видами транспорта;

- развитием и совершенствованием транспортных коммуникаций и важнейших сооружений на них в целях устранения узких мест и повышения их пропускной и провозной способности;

- строительством соединительных линий и обходов территорий, отнесенных к группам по ГО, промышленных центров и наиболее важных транспортных узлов для преодоления очагов разрушений и зон заражений (загрязнений);

- подготовкой к созданию дублирующих мостов, переходов и организацией переправ через крупные водные преграды и зоны затопления;

- надежным обеспечением транспортных средств и объектов транспорта электроэнергией, топливом, водой и другими необходимыми средствами и материалами;

- подготовкой к проведению погрузочно-разгрузочных работ в пунктах стыковки различных видов транспорта, а также к разворачиванию временных перегрузочных районов вблизи вероятных участков нарушения коммуникаций;

- заблаговременной подготовкой к восстановлению объектов транспорта, особенно основных объектов железнодорожных станций, морских и речных портов, причалов, мостов, туннелей, путепроводов, а также к восполнению потерь в транспортных средствах и обслуживающем персонале.

Вопросы функционирования отраслей промышленного производства в режиме чрезвычайной ситуации в полной мере отображены в Федеральном законе от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 11.06.2021) "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера".

Список литературы

1. Безъязычный В.Ф., Корнеев В.Д., Волков С.А. Основы технологии машиностроения: учебное пособие. Рыбинск: РГАТА, 2008. 88 с.
2. ГОСТ Р 22.2.12-2020. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Повышение устойчивости функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях.
3. Гусак-Катрич Ю.А. Охрана труда в сельском хозяйстве. М.: Изд-во «Альфа-Пресс», 2007. 176 с.
4. О функциональных подсистемах единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) Минсельхоза России: приказ от 21 июля 2006 г. № 213.
5. Сакович Н.Е. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (уровень магистратуры). Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2016. 38 с.
6. Современные технологии в электроэнергетике и электротехнике: задачи, проблемы, решения: сборник трудов II Всероссийской научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников, аспирантов и студентов / науч. ред. А.Г. Савиновских. Челябинск: Южно-Уральский институт управления и экономики, ПолиграфМастер .71 с.
7. Тургиев А.К. Охрана труда в сельском хозяйстве: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. 3-е изд., стер. М.: Изд. центр «Академия», 2012. 256 с.
8. Христофоров Е.Н. Технические средства обеспечения производственной безопасности: монография. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. 152 с.
9. Христофоров Е.Н. Средства индивидуальной и коллективной защиты от вредных факторов производства, поражающих факторов чрезвычайных ситуаций: монография. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2015. 170 с.
10. Христофоров Е.Н. Производственная безопасность: учебное пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 356 с.

Учебное издание

Панова Татьяна Васильевна
Панов Максим Владимирович

Технологии промышленного производства

**Учебное пособие для магистров,
обучающихся по направлению подготовки
20.04.01 Техносферная безопасность**

Редактор Павлютина И.П.

Подписано к печати 01.10.2021 г. Формат 60x84 1 /16.

Бумага офсетная. Усл. п. л. 3,77. Тираж 100 экз. Изд. № 7024.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ