

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФГБОУ ВО БРЯНСКИЙ ГАУ

Инженерно-технологический институт

Кафедра безопасности жизнедеятельности и инженерной экологии

Ченин А.Н.

РАСЧЕТ ОПАСНЫХ ЗОН

Методические рекомендации к выполнению
практической работы для студентов направлений
20.03.01 Техносферная безопасность,
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы,
35.03.06 Агроинженерия по дисциплине
«Безопасность жизнедеятельности»

Брянская область
2020

УДК 331.452 (076)

ББК 68.9

Ч 43

Ченин, А. Н. Расчет опасных зон: методические рекомендации к выполнению практической работы для студентов направлений 20.03.01 Техносферная безопасность, 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, 35.03.06 Агроинженерия по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / А. Н. Ченин. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – 22 с.

Методические рекомендации к выполнению практической работы для студентов направлений 20.03.01 Техносферная безопасность, 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, 35.03.06 Агроинженерия по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» составлены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования.

Рецензент: д.т.н., профессор Купреенко Алексей Иванович.

Рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского ГАУ, протокол №4 от 28 февраля 2020 года.

© Брянский ГАУ, 2020

© А.Н. Ченин, 2020

Содержание

	Введение.....	4
1	Порядок выполнения практической работы.....	5
2	Общие сведения.....	6
3	Расчет опасных зон при работе на высоте.....	11
3.1	Методика расчета опасных зон при работе на высоте.....	11
3.2	Порядок и пример расчета границ опасной зоны при работе на высоте.....	12
4	Расчет опасных зон при работе грузоподъемных механизмов	14
4.1	Методика расчета опасных зон при работе грузоподъемных механизмов	14
4.2	Порядок и пример расчета границ опасной зоны при работе грузоподъемных механизмов	15
5	Методика определения опасных зон при ведении других производственных работ.....	16
	Контрольные вопросы.....	18
	Список литературы.....	18
	ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	19

Введение

Безопасность жизнедеятельности — наука, изучающая опасности и способы защиты от них.

Опасности присутствуют вокруг нас в повседневной жизни, как в быту, так и на производстве. Опасность может быть локализована в пространстве вокруг любых движущихся элементов, режущего инструмента, обрабатываемых деталей, зубчатых, ременных и цепных передач, зубчатых зацеплений, рабочих столов станков, перемещаемых подъемно-транспортных машин, грузов, работе на высоте, склонах и обрывах, вблизи линий электропередач, установок под напряжением, электродуговой сварки и т.д. Во всех указанных случаях существует опасность получения легких и тяжелых травм, а также угроза жизни работника, выполняющего свои должностные обязанности вблизи опасностей.

При выполнении данной практической работы у студентов формируются следующие общепрофессиональные компетенции:

- **ОПК-5** - владение культурой профессиональной безопасности, способностью идентифицировать опасности и оценивать риски в сфере своей профессиональной деятельности;

- **ОПК-8** - способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы.

Цель работы - изучить методики расчета опасных зон, рассчитать размеры опасных зон в соответствии с индивидуальным заданием, изобразить план опасной зоны.

Содержание работы - в данной работе приведены методики определения опасных зон при выполнении различных технологических операций и производственных работ для разработки мероприятий по охране труда на производстве.

1 Порядок выполнения работы

1. Изучить общие сведения об опасностях.
2. Изучить методики расчета опасных зон при выполнении различных производственных работ.
3. Выполнить расчеты по определению опасных зон по индивидуальному заданию.
4. Ответить на контрольные вопросы.

2 Общие сведения

Жизнедеятельность человека проявляется в различных средах: природной, техногенной, бытовой, социальной и т.д. При этом, как человек, так и среда обитания оказывают взаимное воздействие, которое можно квалифицировать как опасность.

Опасность – это одно из основополагающих понятий безопасности жизнедеятельности, под которым понимаются любые явления, угрожающие жизни и здоровью человека. Если описать более подробно, то опасность – это угроза неблагоприятного (негативного) воздействия чего-либо на какой-то объект (организм, устройство, систему, организацию), которое может придать ему нежелательные качества и динамику развития, ухудшить его свойства или полностью вывести систему из режима функционирования.

Угроза – это термин, позволяющий более точно обозначить стадию перехода от возможной (потенциальной) опасности и наличия опасных факторов к возникновению реальной опасной ситуации в том случае, если эти факторы накапливаются до критического уровня и готовы начать оказывать свое непосредственное неблагоприятное воздействие на человека, какой-либо объект или систему.

Квантификация опасности – это введение количественных характеристик для вероятностной оценки обеспечения безопасности людей, прогнозирования безопасности производств (предприятий, промышленных комплексов и т.п.), условий безопасного проживания и жизнедеятельности.

Количественная оценка опасности включает: частоту реализации опасности и уровень опасности (нормально безопасный, опасный, критический и т.д.).

Прогноз опасности в различных сферах жизнедеятельности позволяет определить возможные последствия и потери (людские, экологические, материальные, экономические и т.п.) в заданном временном интервале (год, месяц, день и т.д.) и на их основе разработать приоритетные организационные и технические решения, снижающие уровень риска.

Опасности носят потенциальный характер, т.е. находятся в состоянии покоя, накапливая энергию до тех пор, пока ее количество достигнет критической отметки. Признаками, определяющими опасность, являются:

- угроза жизни и здоровью живых объектов;
- возможность нанесения ущерба здоровью и окружающей среде;
- возможность нарушения условий нормального функционирования организма человека и экологических систем.

Опасности **классифицируются** по следующим видам:

- по происхождению: природные, техногенные, экологические, социальные, биологические, антропогенные;
- по локализации: связанные с литосферой, гидросферой, атмосферой, космосом;
- по вызываемым последствиям: утомление, заболевания, травмы, аварии, пожары, летальные исходы и т.д.;
- по приносимому ущербу: социальные, технические, экологические, экономические;
- по сфере проявления: бытовые, спортивные, производственные, дорожно-транспортные, военные;
- по структуре (строению) опасности делятся на простые и производные, порождаемые взаимодействием простых;
- по реализуемой энергии опасности делятся на активные и пассивные. К пассивным относятся опасности, активизирующиеся за счет энергии, носителем которой является сам человек (например, острые предметы). Активными являются опасности, несущие различные виды энергии (физическую, химическую, биологическую, психическую), например, ионизирующая радиация, химически опасные вещества, микробы и вирусы и т.д.;
- по времени проявления: импульсивные (быстро развивающиеся), например, взрыв, обвал, захват, теракт, и кумулятивные (медленно развивающиеся), например, вибрация, которая при длительном действии может привести к развитию вибрационной болезни.

Источниками формирования опасностей могут являться: сам человек, его деятельность, средства труда; окружающая среда; явления и процессы, возникающие в результате взаимодействия человека и окружающей среды.

Опасность не возникает ниоткуда, она порождается возникновением, накоплением и действием негативных факторов (разрушающих, отвлекающих, блокирующих, старящих и иных) для данного объекта. Для того чтобы оценить содержание какой-либо опасности или угрозы, необходимо выявить и проанализировать факторы, их вызывающие.

При **изучении** опасностей выделяют три стадии:

Стадия I – предварительный анализ опасности. **Шаг 1.** Выявить источники опасности. **Шаг 2.** Определить части системы, которые могут вызвать эти опасности. **Шаг 3.** Ввести ограничения на анализ, т.е. исключить опасности, которые не будут изучаться.

Стадия II – выявление последовательности опасных ситуаций, построение дерева событий и опасностей.

Стадия III – анализ последствий.

В первой стадии исследования опасности особую роль имеет термин «опасная зона».

Опасная зона – это пространство, в котором возможно действие на работающего опасного и (или) вредного производственного фактора.

При работах, выполняемых на высоте, опасной зоной считается участок, расположенный под рабочей площадкой; при работе грузоподъемных машин (электротельфера, кран-балки) опасная зона определяется расстоянием возможного отлета груза при обрыве одной из строп.

При работе оборудования опасность локализована в пространстве вокруг движущихся элементов: режущего инструмента, обрабатываемых деталей, зубчатых, ременных и цепных передач, рабочих столов станков, конвейеров и т. д.

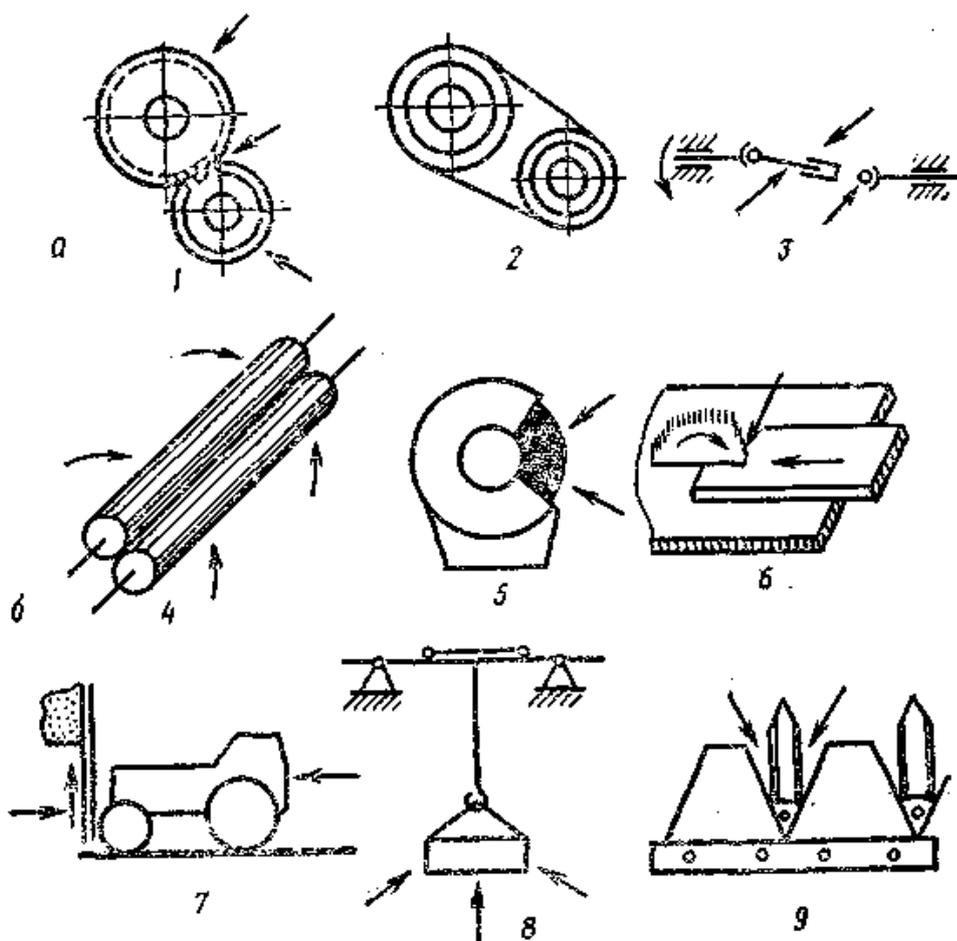


Рисунок 1 – Опасные зоны в: 1 – шестеренчатой передаче; 2 – ременной передаче (цепной); 3 – карданной передаче; 4 – вращающихся вальцах; 5 – наждачном станке; 6 – дисковой пиле; 7 – тракторе со стогометателем; 8 – грузоподъемном механизме; 9 – режущем аппарате; а – опасные зоны, постоянные в пространстве; в – опасные зоны, переменные в пространстве

Размеры опасной зоны в пространстве могут быть постоянными (зона между вальцами, ремнем и шкивом) и переменными (зона резания при изменении режима и характера обработки, смене режущего инструмента и т. д.).

Постоянные зоны – зоны, размещающиеся у подвижных частей оборудования при наличии определенной закономерности их перемещения во время работы. К таким зонам относят пространства между матрицей и пуансоном прессы, сходящимися венцами зубчатых колес, набегающей ветвью приводного ремня и шкивом и т. д.

Переменные зоны существуют вокруг источников опасности, которые с течением времени изменяют свое направление в соответствии с создавшимися условиями и режимами выполнения операций трудового процесса, а также свойствами материалов. К переменным относят также зоны, возникающие в процессе погрузочно-разгрузочных работ при различных положениях стрелы, тележки или ходовой платформы крана, заточке инструментов на наждачном круге, эксплуатации мобильных сельскохозяйственных машин.

Границы постоянных опасных зон можно легко определить, так как они не меняются в процессе выполнения работ, а границы переменных зон не имеют четких очертаний в пространстве. Поэтому для создания безопасных условий труда очень важно найти максимальное расстояние, в пределах которого возможно воздействие на человека опасных производственных факторов эксплуатируемых машин и оборудования.

Наличие опасной зоны может быть обусловлено опасностью поражения электрическим током, воздействием тепловых, электромагнитных и ионизирующих излучений, шумом, вибрацией, ультразвуком, вредными парами и газами, пылью, возможностью травмирования отлетающими частицами материала, инструмента, вылетом обрабатываемой детали и др.

3 Расчет опасных зон при работе на высоте

3.1 Методика расчета опасных зон при работе на высоте

При работах, выполняемых на высоте опасной считается зона, расположенная под рабочей площадкой. Границы опасной зоны, находящейся внизу, определяются горизонтальной проекцией рабочей площадки, увеличенной на расстояние безопасности $L_{без}$, м,

$$L_{без1} = 0,3 \cdot H, \quad (1.1)$$

где H – высота, на которой выполняется работа, м.

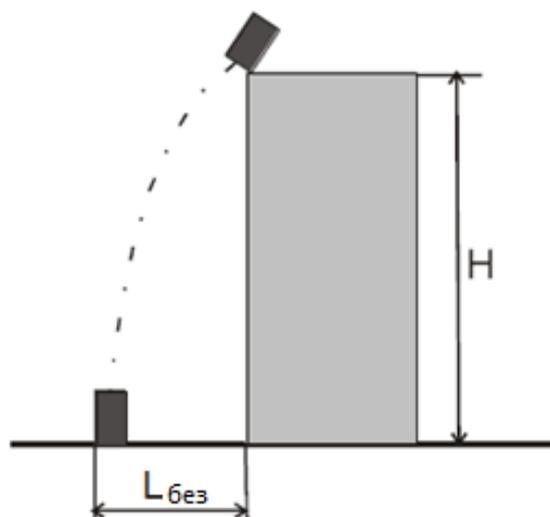


Рисунок 2 – Граница опасной зоны при падении предметов с высоты

Границы опасной зоны определяются по формулам, м:

$$L_1 = a + L_{без}, \quad (1.2)$$

$$L_2 = b + L_{без}, \quad (1.3)$$

где a , b – ширина и длина проекции рабочей площадки, м.

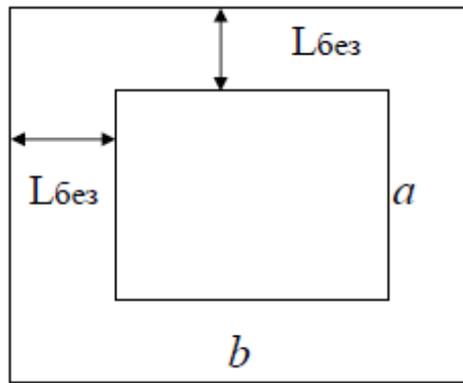


Рисунок 3 – Схема определения опасной зоны

Расстояние безопасности $L_{без2}$, м, при падении предметов, имеющих горизонтальную составляющую начальной скорости, рассчитывают по формуле

$$L_{без2} = \frac{S}{9,81m} (20H + 0,235H^2) + 0,45V\sqrt{H}, \quad (1.4)$$

где S – площадь поперечного сечения падающего предмета, m^2 , определяется как среднее арифметическое значений площадей наибольшего и наименьшего сечений;

m – масса падающего предмета, кг;

V – горизонтальная составляющая начальной скорости падения, м/с.

Расчет границ опасной зоны выполняется по формулам (1.2), (1.3), (1.4), и принимается большее из полученных значений.

3.2 Порядок и пример расчета границ опасной зоны при работе на высоте

1. Определить размеры рабочей площадки.
2. Определить размеры горизонтальной проекции рабочей площадки на рабочую поверхность, находящуюся под площадкой.
3. Определить высоту нахождения рабочей площадки H .
4. По формуле (1.1) определить расстояние безопасности.
5. Найти границы опасной зоны по формулам (1.2) и (1.3).

6. Определить площадь поперечного сечения предмета, падение которого возможно при работе.

7. С учетом характера выполняемых работ принять максимально возможную начальную горизонтальную скорость падающего предмета.

8. По формуле (1.4) определить границы опасной зоны в этом случае.

9. Принять за границы опасной зоны большее из полученных по формулам (1.2), (1.3), (1.4) значений.

Пример 1. На строительной площадке высотой 50м и размерами 10*8 м ведутся строительные работы. Определить наибольшую границу опасной зоны при падении с начальной скоростью 1 м/с полуторного полнотелого кирпича размером 250*120*88 мм и массой 3,7 кг.

Решение. Определим сначала расстояние безопасности по формуле 1.1, м

$$L_{без1} = 0,3 * 50 = 15$$

Затем находим границы опасной зоны L_1 и L_2 по формулам 1.2 и 1.3, м

$$L_1 = 10 + 15 = 25;$$

$$L_2 = 8 + 15 = 23.$$

С учетом характера выполняемых работ принимаем максимально возможную начальную горизонтальную скорость падающего предмета и по формуле 1.4 определяем границы опасной зоны в этом случае.

$$L_{без2} = \frac{0,12 * 0,088}{9,81 * 3,7} (20 * 50 + 0,235 * 50^2) + 0,45 * 1\sqrt{50} = 3,7\text{м}$$

$$L_1 = 10 + 3,7 = 13,7\text{м};$$

$$L_2 = 8 + 3,7 = 11,7\text{м}.$$

Принимаем за границы опасной зоны большее значение $L_1 = 25\text{м}$,
 $L_2 = 23\text{м}$.

4 Расчет опасных зон при работе грузоподъемных механизмов

4.1 Методика расчета опасных зон при работе грузоподъемных механизмов

При работе грузоподъемной машины (электротельфер, кран-балка) размер опасной зоны с учетом возможного отлета груза $L_{оп}$, м, при обрыве одной из строп (рис. 4) определяется по формуле

$$L_{оп} = 2\sqrt{h \cdot [l_c(1 - \cos\alpha) + a]} \quad (1.5)$$

где h – высота подъема груза, м;

l_c – длина ветви стропа, м;

α – угол между стропами и вертикалью, град.;

a – расстояние от центра тяжести груза до его края, (половина груза), м.

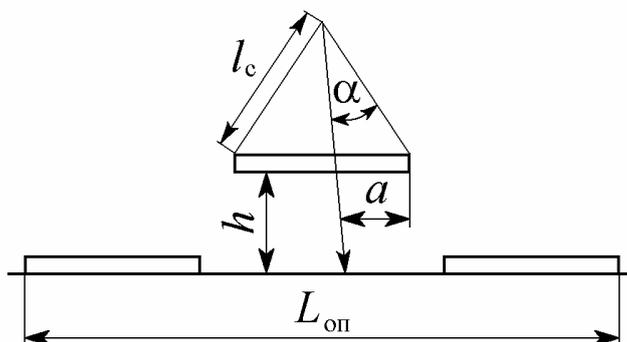


Рисунок 4 - Схема к определению границ опасной зоны при работе грузоподъемной машины

При работе крана должна быть учтена длина вылета стрелы l_B . С учетом последнего границу опасной зоны около крана с учетом обрыва стропа и отлета груза (1.5) можно рассчитать по формуле, м

$$R_{оп} = l_B + L_{оп}, \quad (1.6)$$

где l_B - вылет стрелы крана, м.

4.2 Порядок и пример расчета границ опасной зоны при работе грузоподъемных механизмов

1. Определить максимально возможную высоту подъема груза.
2. Найти расстояние от центра тяжести груза до его края (половина ширины поднимаемого груза).
3. Найти длину ветви стропа.
4. Определить угол между стропами и вертикалью.
5. По формуле (1.5) определить размер опасной зоны при обрыве одной из строп.
6. По формуле (1.6) определяем радиус опасной зоны работы крана.

Места производства погрузо-разгрузочных работ включают подъездные пути и транспортные развязки и являются зоной повышенной опасности, как для персонала, так и для населения. Данные зоны должны быть обеспечены достаточным освещением, отвечающим нормативным требованиям, знаками безопасности, иметь звуковую и световую сигнализацию.

Пример 2. Определить границы опасной зоны работающего самоходного крана КС-5363, обеспечивающего подъем железобетонных панелей перекрытия размерами в плане 1,2*6 м на высоту 10 м. Длина стропа 5 м, вылет стрелы крана 15 м, угол между вертикалью и стропом 45° .

Решение. Определим границу отлета панели при обрыве двух строп с одной стороны в соответствии с рис. 3, м

$$L_{\text{оп}} = 2\sqrt{10[5(1 - \cos 45^{\circ}) + 3]} = 13,3$$

Таким образом, радиус опасной зоны работы крана, м

$$R_{\text{оп}} = 15 + 13,3 = 28,3.$$

5 Методика определения опасных зон при ведении других производственных работ

При работе строительных машин и оборудования опасной считается зона в пределах 5 м от движущихся частей, если другие повышенные требования отсутствуют в паспорте или инструкции завода-изготовителя машин и оборудования.

При использовании в работе подъемников, устанавливаемых на краю откоса или канавы, необходимо учитывать опасную зону в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Опасная зона при установке подъемника вблизи откоса или канавы

Глубина канавы, м	Расстояние от начала откоса или канавы до края опоры подъемника при ненасыпном грунте, м				
	песчаном и гравийном	супесчаном	суглинистом	глинистом	лесном сухом
1	1,5	1,25	1	1	1
2	3	2,4	2	1,5	2
3	4	3,6	3,25	1,75	2,5
4	5	4,4	4	3	3,5
5	6	5,3	4,75	3,5	3,5

При работе на вышках и мачтах, их эксплуатации и ремонте опасной считается зона вокруг них с размерами, определяемыми расстоянием от центра опоры (мачты, башни) плюс $1/3$ ее высоты.

При проведении сварочных работ (для исключения попадания раскаленных частиц металла на пожароопасные материалы) опасной считается зона в соответствии с высотой точки сварки предметов в радиусе, указанном в табл. 2.

При проезде, установке и работе грузоподъемных машин, механизмов и транспортных средств вблизи токоведущих частей, находящихся под напряжением, опасная зона определяется в соответствии с требованиями табл. 3.

Таблица 2

Границы опасной зоны поражения разлетающимися при электрической сварке (резке) искрами в зависимости от высоты производства сварочных работ

Высота производства сварочных работ, м	0	2	3	4	6	8	10	свыше 10
Минимальный радиус опасной зоны, м	5	8	9	10	11	12	13	14

Таблица 3

Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением

Напряжение, кВ		Расстояние от людей и применяемых ими инструментов и приспособлений от временных ограждений, м	Расстояние от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положениях, от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
до 1	на воздушных линиях	0,6	1
	на других электроустановках	не нормируется (без прикосновения)	1
от 1 до 35		0,6	1
от 35 до 110		1	1,5
от 110 до 150		1,5	2
от 150 до 220		2	2,5

При обоснованной невозможности снятия напряжения с воздушной линии электропередачи и работе строительных машин в охранной зоне этой линии электропередачи опасной зоной считается расстояние от ближайшего провода под напряжением в сторону машины, приведенное в табл. 4.

Таблица 4

Опасное расстояние до линии электропередачи при работе строительных машин

Напряжение воздушной линии электропередачи, кВ	Расстояние, м	
	минимальное	минимально измеряемое техническими средствами
До 20	2	2
От 20 до 35	2	2
От 35 до 110	3	4
От 110 до 220	4	5

Контрольные вопросы

1. Что такое опасность?
2. Что такое квантификация опасности?
3. Как классифицируются опасности?
4. Назовите стадии изучения опасности.
5. Понятие опасной зоны.
6. В чем отличие постоянной и переменной зон?
7. Какие методики рассматривались в данной работе?
8. В чем разница при падении лежащего предмета и предмета, имеющего ускорение?
9. Как определить расстояние от края до центра подвешенного груза?
10. Что является основополагающим фактором при расчете опасной зоны в случае установки подъемника у обрыва?

Список литературы

1. Сакович Н.Е. Безопасность жизнедеятельности: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 227 с.
2. Инженерные расчеты по охране труда и технической безопасности: учеб.-метод. пособие для студентов химико-технологических специальностей / Б.Р. Ладик и др. Мн.: БГТУ, 2007. 86 с.
3. Христофоров Е.Н. Производственная безопасность: учеб. пособие. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. 356 с.

Индивидуальное задание

В таблицах 5, 6 и 7 представлены варианты для выполнения индивидуального задания.

Таблица 5

Варианты для расчетов опасных зон при работах на высоте

№ вар.	Высота объекта, м	Габариты площадки, м	Размеры предмета, м	Начальная скорость падения, м/с	Масса предмета, кг
1	10	10*12	0,3*0,2*0,2	2	6
2	15	15*18	0,5*0,3*0,3	3	12
3	20	20*30	0,5*0,3*0,1	4	8
4	18	18*25	0,6*0,4*0,2	5	20
5	22	25*35	0,5*0,5*0,5	1	25
6	30	30*40	1*0,8*0,8	2	50
7	35	30*70	1,5*1*1	3	60
8	32	25*60	1,5*1,2*1	5	65
9	37	32*52	1,5*1,2*0,8	6	55
10	42	20*50	1,8*1,2*1,2	1	80
11	27	27*40	1,8*1,5*1,2	2	90
12	47	35*65	2*1,8*1,5	3	130
13	52	40*60	1,3*1*0,8	2	55
14	55	30*80	1,4*1,2*1,2	1	60
15	50	40*90	1,5*1,2*1	4	62
16	60	50*100	1,7*1,5*1	5	70
17	70	60*90	1,2*1,2*0,8	3	45
18	80	60*120	1,4*0,9*0,7	2	50
19	90	70*150	1,8*1,8*1,8	3	110
20	100	80*180	2*1,8*1,8	4	150

Таблица 6

Варианты для расчета опасных зон при погрузочно-разгрузочных работах

№ вар.	Высота объекта, м	Габариты груза, м	Длина стропа, м	Угол, град.	Длина вылета стрелы, м
1	4	3x4	4	30	3
2	6	3x5	5	45	4
3	8	3x6	6	60	5
4	10	3x7	7	30	6
5	12	3x8	8	45	7
6	14	4x4	9	60	8
7	16	4x5	10	30	3
8	18	4x6	4	45	4
9	20	4x7	5	60	5
10	4	4x8	6	30	6
11	6	5x4	7	45	7
12	8	5x5	8	60	8
13	10	5x6	9	30	3
14	12	5x7	10	45	4
15	14	5x8	4	60	5
16	16	6x4	5	30	6
17	18	6x5	6	45	7
18	20	6x6	7	60	8
19	2	6x7	8	30	3
20	4	6x8	9	45	4

**Варианты для определения опасных зон при ведении различных
производственных работ**

№ вар.	Вид опасности	Примечание
1	токоведущие части под напряжением	до 1 кВ на электроустановках
2	линии электропередач	до 20 кВ
3	искры от электрической сварки	высота проведения сварочных работ на уровне земли
4	подъемник, установленный возле откоса	глубина канавы или откоса 1 м, грунт песчаный
5	вышки и мачты	
6	строительные машины и оборудование	
7	токоведущие части под напряжением	от 1 до 35 кВ
8	линии электропередач	от 20 до 35 кВ
9	искры от электрической сварки	высота проведения сварочных работ 2 м над уровнем земли
10	подъемник, установленный возле откоса	глубина канавы или откоса 1 м, грунт лесной сухой
11	токоведущие части под напряжением	от 35 до 110 кВ
12	линии электропередач	от 35 до 110 кВ
13	искры от электрической сварки	высота проведения сварочных работ 4 м над уровнем земли
14	подъемник, установленный возле откоса	глубина канавы или откоса 2 м, грунт гравийный
15	вышки и мачты	
16	строительные машины и оборудование	
17	токоведущие части под напряжением	от 110 до 150 кВ
18	линии электропередач	от 110 до 220 кВ
19	искры от электрической сварки	высота проведения сварочных работ 6 м над уровнем земли
20	подъемник, установленный возле откоса	глубина канавы или откоса 2 м, грунт глинистый

Учебное издание

Ченин Алексей Николаевич

РАСЧЕТ ОПАСНЫХ ЗОН

Методические рекомендации к выполнению
практической работы для студентов направлений
20.03.01 Техносферная безопасность,
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы,
35.03.06 Агроинженерия по дисциплине
«Безопасность жизнедеятельности»

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 09.09.2020 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 1,27. Тираж 100 экз. Изд. № 6694.

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