

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ	7
1.1. Общие понятия и основные определения	7
1.2. Методологические основы безопасности эксплуатации вооружения как научного направления	14
1.3. Основные аспекты безопасности эксплуатации вооружения	20
2. СИСТЕМА РАБОТЫ КОМАНДИРА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ	30
2.1. Обязанности должностных лиц по организации и обеспечению безопасной эксплуатации вооружения и техники	30
2.2. Основные мероприятия по организации и обеспечению безопасной эксплуатации вооружения и техники	40
3. МЕТОДЫ АНАЛИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ	51
3.1. Методологические основы анализа	51
3.2. Анализ методов исследования безопасности работ	55
3.3. Оценка уровня безопасности технологического процесса	67
3.4. Оценка уровня безопасности эксплуатации сложных систем на основе стохастической модели обучения	80
Литература	87

ВВЕДЕНИЕ

Охрана труда как социальная проблема успешно решается в нашей стране. Советский Союз относится к числу стран с самым низким в мире уровнем производственного травматизма.

Коммунистическая партия и Советское правительство уделяют повседневное внимание вопросам улучшения условий труда с целью исключения несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

В программе КПСС указывается, что всемерное оздоровление и облегчение условий труда является одной из важных задач подъема народного благосостояния.

Решения XXVI съезда КПСС требуют "... предусмотреть создание наиболее благоприятных условий для высокопроизводительного труда, усиление его творческого характера; всемерное сокращение ручного, малоквалифицированного и тяжелого физического труда, улучшение охраны труда и техники безопасности"¹.

Конституция СССР, воплощая в себе заботу о процветании социалистической Родины, отражает основные требования по охране труда: "Государство заботится об улучшении условий и охране труда, его научной организации, о сокращении, а в дальнейшем и полном вытеснении тяжелого физического труда на основе комплексной механизации и автоматизации производственных процессов во всех отраслях народного хозяйства"².

Поставленная партией и правительством задача улучшения условий и охраны труда приобретает особое значение в условиях современного научно-технического прогресса, который придает проблеме безопасности труда ряд качественно новых особенностей.

Эта особенность была сформулирована Генеральным секретарем ЦК КПСС Л.И. Брежневым в речи на XVI съезде профсоюзов: "Нашу цель можно сформулировать так: от техники безопасности - к безопасной технике".

¹ Основные направления экономического и социального развития СССР на 1981 - 1985 годы и на период до 1990 года - "Правда", 1981, 5 марта.

² Конституция (Основной Закон) Союза Советских Социалистических Республик. М., Политиздат, 1978, ст. 21.

Обеспечение безопасной работы личного состава Вооруженных Сил СССР является одной из важнейших обязанностей командиров и начальников всех степеней.

Многолетний опыт эксплуатации вооружения и техники показывает, что проблема обеспечения безопасности личного состава по мере усложнения техники и технологии эксплуатационных процессов становится все более актуальной.

Современный этап научно-технической революции в народном хозяйстве характеризуется модернизацией технологии, поступлением нового оборудования, что связано с увеличением объема работ в сокращенные сроки ввода его в эксплуатацию.

Усложняются технологические эксплуатационные процессы, меняется и сам характер труда людей.

Задача улучшения условий и охраны труда военнослужащих успешно решается на основе глубокого анализа всех аспектов безопасности эксплуатации вооружения и техники и научно обоснованных мероприятий, обеспечивающих безопасность личного состава.

Проблема безопасности эксплуатации вооружения относится к числу серьезных комплексных проблем, поскольку она определяется не только надежностью вооружения, но и качеством подготовки личного состава, степенью согласования характеристик человека и техники, характером воздействия на работающих факторов среды и множеством других факторов. Все это приводит к необходимости решения ряда взаимосвязанных вопросов, таких, например, как:

- обеспечение безопасности вооружения и техники в процессе их проектирования, изготовления, монтажа и испытаний перед вводом в эксплуатацию;

- разработка технологических эксплуатационных процессов и их оценка с позиции безопасности; установление опасных и вредных воздействий на личный состав и разработка дополнительных мер безопасности;

- оценка влияния различных факторов и причин аварийности и травматизма и разработка мероприятий по их предотвращению;

- обоснование оптимальной подготовки, аттестования и порядка допуска личного состава к самостоятельной работе;

- установление санитарно-гигиенических требований к условиям обитаемости, методам контроля и поддержания параметров среды и методам оценки состояния организма в процессе трудовой деятельности;

- разработка системы организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию вооружения и техники;

- разработка методик оценки уровня безопасности эксплуатации сложных систем и методик анализа эксплуатационного травматизма.

В пособии на основе единого методологического подхода сделана попытка рассмотреть параметры системы "человек - машина - среда", создающие опасность травмирования личного состава, проанализированы основные аспекты безопасности эксплуатации вооружения, изложена система работы командира по обеспечению безопасности личного состава, систематизированы методы анализа и оценки безопасности эксплуатации сложных систем.

Введение, глава 2 и § 3.1 - 3.3 написаны кандидатом технических наук, доцентом В.А. Надиным, им же проведено общее редактирование пособия; глава 1 и § 3.4 - кандидатом технических наук А.В. Артамоновым.

1. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ И ТЕХНИКИ

1.1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Без установления общих понятий, терминов и определений невозможно единое понимание всеми специалистами, занятыми проектированием, производством и эксплуатацией вооружения и техники, основных аспектов проблемы безопасности и определение общего подхода к ее решению. Действующий стандарт СТ СЭВ 1084 - 78 содержит ряд понятий, терминов и определений по безопасности труда, основные из которых приведены в таблице 1.1.

Т а б л и ц а 1.1

Термины	Определения
Техника безопасности	Система организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов
Опасный производственный фактор	Производственный фактор, воздействие которого на работающего при определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья
Вредный производственный фактор	Производственный фактор, воздействие которого на работающего приводит к заболеванию или снижению работоспособности
Охрана труда	Система законодательных актов, социально-экономических, технических, санитарно-гигиенических мероприятий, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособности человека в процессе труда
Средства защиты	Средства, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работающих опасных и вредных производственных факторов
Производственная травма	Травма, полученная работающим на производстве и вызванная несоблюдением требований безопасности

Термины	Определения
Несчастный случай	Случай с работающим, связанный с воздействием на него опасного производственного фактора
Безопасность труда	Состояние условий труда, при котором исключено воздействие на работающих опасных и вредных факторов

При разработке таких понятий, терминов и определений применительно к эксплуатации вооружения и техники будем исходить из следующего.

Травмирование личного состава, как правило, происходит при выполнении им различных работ в процессе эксплуатации вооружения и техники.

При этом под эксплуатационной травмой будем понимать повреждение, полученное номером расчета при работе на вооружении и технике.

Явление, характеризующееся совокупностью эксплуатационных травм за определенный период времени (см. производственный травматизм [6]), будем называть эксплуатационным травматизмом.

Марксистско-ленинская философия рассматривает труд и травму как категории, которые в известной мере находятся между собой в функциональной зависимости. Труд, который определяется производственными отношениями общества, является категорией социальной.

Следовательно, будучи в конечном счете функцией труда, эксплуатационный травматизм есть также социальная категория.

Вместе с тем труд подчиняется физиологическим законам. Как бы различны ни были отдельные виды полезного труда производственной деятельности, с физиологической стороны они являются функциями человеческого организма, и каждая такая функция, каково бы ни было ее содержание и форма, является по существу своему тратой человеческого мозга, нервов, мускулов, органов чувств и т.д. [1].

Таким образом, и травма, определяемая с точки зрения физиологии как повреждение в организме человека, вызванное действием факторов внешней среды, является категорией биологической.

Эксплуатационный травматизм вызывает социальные, экономические, психофизиологические и моральные последствия, что в

конечном счете может нанести ущерб боеготовности и боеспособности частям и подразделениям войск.

В процессе эксплуатации вооружения и техники, а их необходимо рассматривать как трудовые процессы, можно выделить элементы, присущие труду как социальной и биологической категории.

Известно, что процесс труда складывается из целесообразной деятельности человека, или самого труда, предмета труда и средств труда [7].

Человек средствами труда воздействует на предмет труда, качественно видоизменяя его или меняя его положение в пространстве.

Процесс труда всегда сопровождается определенными условиями: материально-физическими, т.е. условиями окружающей среды, и социально-экономическими, так как любой труд носит общественный, социальный характер. Следовательно, основными элементами эксплуатационных процессов как процессов трудовых являются:

- человек (номер расчета);
- предмет труда;
- средства труда;
- условия окружающей среды;
- социально-экономические условия труда.

Марксистско-ленинская философия рассматривает предметы труда как вещества природы, на которые человек воздействует в процессе труда, с целью приспособления их для личного или производственного потребления. Средства труда есть вещь или комплекс вещей, которые человек помещает между собой и предметом труда и которые служат для него в качестве проводника его воздействий на этот предмет [7].

В одних эксплуатационных процессах средства труда (машины, агрегаты, инструменты и приспособления и т.д.) выступают как предметы труда, в других же - как средства труда. Например, в эксплуатационном процессе - регламент подвижного технологического оборудования - агрегаты и системы этого оборудования являются предметом труда, в то время как в эксплуатационном процессе "приведение комплекса в готовность к применению" те же агрегаты и системы подвижного технологического оборудования выступают в роли средств труда.

Технология выполнения эксплуатационных процессов, планирование, организация их проведения и контроля (надзора), система информации о процессах являются связующими элементами между предметом труда и средствами труда.

Перечисленные элементы эксплуатационных процессов находятся в зависимости друг от друга, образуя тесно связанную систему, функционирующую как единое целое. В литературе эту систему называют по-разному. Это и антропотехническая система [17] и система "человек - машина - среда", и система труда [8]. Для удобства изложения материала мы ее будем определять просто как систему. Дадим качественную характеристику этой системе. Функционирование данной системы носит регулярный характер, отдельные элементы в ней могут иметь отклонения от некоторого оптимального уровня. Эти отклонения компенсируются внесением соответствующих изменений в остальные элементы системы. Свойство элементов системы изменяться в связи с изменением других элементов и тем самым обеспечивать функционирование всего комплекса называется адаптацией (приспособлением).

Функционирование рассмотренной системы есть не что иное, как динамический процесс, характеризующийся в каждый отдельный момент времени определенными взаимосвязями и взаимозависимостями ее элементов, т.е. определенным состоянием.

Рассматривая функционирование системы с точки зрения безопасности человека, можно заключить, что травмирование человека происходит при таких состояниях системы, когда будут превышены его адаптационные возможности. Это состояние будем определять как опасное состояние.

Событие, заключающееся в появлении опасного состояния системы и возможных опасных последствий (нанесение ущерба здоровью или гибель личного состава), назовем опасной эксплуатационной ситуацией.

Понятие опасной эксплуатационной ситуации является одним из основных понятий проблемы безопасности эксплуатации вооружения и техники.

На формирование опасных эксплуатационных ситуаций оказывают влияние все элементы системы. Так, при прочих равных условиях от предмета труда зависит относительная безопасность операции, работы, технологического процесса в целом.

Машины, агрегаты, инструменты и приспособления под воздействием личного состава и окружающей среды оказывают непосредственное травмирующее действие и при выходе их из строя способствуют формированию опасных эксплуатационных ситуаций.

Условия окружающей среды влияют на психофизиологическое состояние личного состава и при неблагоприятном воздействии могут вызвать у него неустойчивое психофизиологическое состояние, способствующее созданию опасных эксплуатационных ситуаций.

Социально-экономические условия труда могут повлиять на поведение человека в процессе работы и привести его к ошибочным или неправильным действиям, которые также способствуют возникновению опасных ситуаций.

Поведение человека зависит также и от его личностных качеств: профессиональной подготовленности, психофизиологических возможностей организма и морально-субъективных свойств.

Элементы рассмотренной системы влияют на формирование опасных эксплуатационных ситуаций и определяют причины (факторы) эксплуатационного травматизма.

Нанесение ущерба здоровью или гибель личного состава при эксплуатации вооружения может происходить под влиянием совокупности факторов травматизма (технических, организационных, природно-климатических, санитарно-гигиенических, личностных, социально-экономических), выступающих в виде причин, условий и обстоятельств и действующих в одном направлении – повышении вероятности возникновения опасного эксплуатационного фактора и попадания человека в зону его действия. Опасный эксплуатационный фактор – это такой фактор, воздействие которого на работающего при определенных условиях приводит к травме или к резкому ухудшению здоровья.

Нанесение травмы личному составу при эксплуатации вооружения и техники обусловлено наличием различных видов энергии (механической, химической, тепловой и др.), используемых с помощью средств труда для воздействия на предмет труда или возникающих в процессе этого воздействия. К ним можно отнести:

- энергию движущихся (вращающихся, падающих) твердых тел;
- энергию сжатого газа;
- электрическую энергию;
- энергию взрыва взрывоопасных веществ;
- тепловую энергию;
- токсичность веществ и др.

Каждый вид энергии, обуславливающий возможность поражения человека, имеет два основных признака: зону действия, называемую опасной зоной, и время действия.

Опасной зоной называют пространство, в котором действуют постоянно или периодически факторы, опасные для жизни и здоровья личного состава [8]. Опасные зоны создаются вокруг вращающихся и перемещающихся частей систем и агрегатов. Опасной зоной является пространство вокруг открытых токоведущих частей оборудования при напряжении выше 1000 В и сами открытые токове-

лучие части, находящиеся под напряжением до 1000 В. Очагом опасной зоны может быть также скоплением взрывоопасных газов и паров и т.д. Опасные зоны могут быть постоянными и случайными.

Размеры случайных опасных зон и направление действия энергии в них носят случайный характер. Непосредственными источниками возникновения опасной зоны являются, как правило, неисправности систем и агрегатов, отсутствие или неисправности приборов безопасности, несовершенство технологических процессов и оборудования.

Опыт эксплуатации вооружения и техники показывает, что опасные зоны могут возникать в результате плохой организации работ.

При анализе обстоятельств и причин, приводящих к появлению и нахождению личного состава в опасной зоне, целесообразно исходить из следующего.

Известно, что любому действию со стороны личного состава предшествует принятие решения о необходимости и возможности его выполнения в данной обстановке. При этом качество принимаемого решения зависит как от текущей информации, так и от информации в виде запаса знаний, умений и навыков. На принятие решения могут повлиять и морально-субъективные качества военнослужащего. Объем информации в виде запаса знаний, умений и навыков зависит от уровня профессиональной подготовки, опыта и стажа работы, обученности личного состава безопасным приемам и методам работы на рабочем месте и т.д.

Что касается текущей информации, то ее объем и качество в основном зависят от уровня организации работ при эксплуатации вооружения и техники.

Следовательно, появление и нахождение личного состава в опасной зоне возможно либо на основании искаженной текущей информации (неправильное оформление нарядов на работу, формальное проведение инструктажей перед началом работ, отсутствие сигналов управления и т.д.), либо в результате чрезмерной самоуверенности, низкой дисциплинированности и исполнительности личного состава.

Появление и нахождение личного состава в опасной зоне является также следствием низкого уровня его профессиональной подготовленности, плохих знаний мер и правил безопасности.

Рассмотренное ранее позволяет заключить, что безопасное состояние системы труда, а значит и любого эксплуатационного процесса может быть нарушено при появлении опасного эксплуата-