

УДК :331.101.37

Психологические аспекты охраны и безопасности труда

Л. А. Вайнштейн, кандидат психологических наук, доцент

В статье анализируются различные аспекты охраны и безопасности труда. Установлено, что большинство причин травматизма с тяжелыми последствиями обусловлены преимущественно «человеческими субъективными факторами», а кроме того - сугубо техническими объективными причинами (технология, конструкция техники). Показано влияние субъективных психофизиологических и психологических факторов. В происхождении несчастных случаев выделяется наличие травмоопасной ситуации и поведение человека в её условиях.

Psychological Aspects of Labour Protection and Safety

L. Vainshtein, PhD in Psychology, Associate Professor

The article considers a variety of aspects associated with the protection and safety of labor. It is found that injuries with grave consequences have their origin mainly in human factors as well as in technical reasons (technology, construction, etc.). Therein also shown is the influence of physiological and psychological factors. A trauma-related situation and human behavior under it are at the root of any casualty. They relate to the psychic regulation of human behavior, the disorganization of which creates prerequisites for a casualty.

Известно, что большая часть промышленных предприятий и до половины предприятий сельского хозяйства Республики Беларусь относятся к классу максимального профессионального риска, поскольку имеют высокую вероятность воздействия на работников опасных и вредных факторов производственной среды из-за специфики профессии или особых условий труда.

По статистическим данным ежегодно из-за нарушений требований охраны труда на производстве травмируется свыше 5 тыс. работников, из них более двухсот погибает, свыше восьмисот получают тяжелые травмы [1]. В условиях, не отвечающих гигиеническим нормативам, занято около 440 тыс. человек [2]. Только сельскохозяйственная отрасль экономики в этой печальной статистике имеет свыше 1 тыс. человек, пострадавших от несчастных случаев ежегодно, из которых до 10 человек погибают на производстве, около 30 получают травмы с тяжелым исходом [1]. В организациях промышленности и сельского хозяйства во вредных условиях труда занято около 30% работающих [3].

При взаимодействии человека с техникой для него всегда существует потенциальная опасность, которая может являться универсальным свойством, характеризующим любую трудовую или производственную деятельность. Иллюзия безопасного труда может обернуться трагедией для работника, поскольку обеспечить абсолютную безопасность и нулевой риск в действующих в настоящее время сложных технических и технологических системах невозможно. Поэтому работник, не владеющий соответствующими знаниями и умениями по охране труда, будет не готов к действиям, обеспечивающим безопасность его самого и окружающих из-за

недоучета «человеческого фактора» и своей «убеденности» в безопасности производства.

Всемерное оздоровление и улучшение условий труда является важной составной частью социальной политики, проводимой в Республике Беларусь [2]. Требования по безопасности труда и мероприятия по их реализации находят свое отражение в системе государственных стандартов по безопасности труда [4]. Многие из них опираются на выводы и рекомендации, разработанные в эргономике, инженерной психологии, психологии труда и других отраслях психологической науки [5, 6].

С психологической точки зрения, безопасность труда определяется как состояние условий труда, при котором отсутствует производственная опасность. Последняя определяется как возможность воздействия на человека опасных и вредных факторов. Разграничим эти понятия с позиций психологии. Опасным считается такой фактор, воздействие которого приводит к несчастному случаю или травме работника, а вредным – фактор, приводящий к утомлению и заболеванию [5].

Вопросами состояния условий и охраны труда, производственного травматизма в Республике Беларусь занимается Департамент государственной инспекции труда Министерства труда и социальной защиты. По его данным, основными причинами производственного травматизма с тяжелыми последствиями в 2006 году являлись следующие.

Из приведенных данных видно, что большинство причин травматизма обусловлены «человеческим фактором», а уже потом техническими причинами.

Анализ основных причин травматизма с тяжелыми последствиями с позиций производственной опасно-

Таблица 1
**Основные причины производственного травматизма
 с тяжелыми последствиями в 2006 году [3]**

№ п/п	Причины травматизма	% от общего числа случаев
1	Нарушение потерпевшими трудовой и производственной дисциплины, инструкций по охране труда	19
2	Личная неосторожность потерпевших при отсутствии опасных производственных факторов	11,5
3	Эксплуатация неисправных, не соответствующих требованиям безопасности машин, механизмов, оборудования, оснастки, инструмента	9,8
4	Невыполнение руководителями и специалистами обязанностей по охране труда	8,5
5	Недостатки в обучении и инструктировании потерпевших по охране труда	7,5
6	Нарушение требований безопасности труда другими работниками	6,2
7	Неудовлетворительное содержание, недостатки в организации рабочих мест	5,9
8	Отсутствие, некачественная разработка, нарушение требований проектной документации	5,9
9	Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств, машин, механизмов, оборудования	5,2

сти позволяет предложить следующую классификацию факторов, влияющих на эффективность и безопасность производственной деятельности человека.

Все факторы делятся на две большие группы: субъективные (т. е. зависящие от человека) и объективные (не зависящие от него). К числу субъективных факторов относятся: состояние человека, его индивидуальные особенности (медицинские показатели, психофизиологические свойства, морально-психологические качества) и уровень профессиональной подготовленности к данному виду деятельности. Особенности влияния субъективных факторов должны учитываться при организации трудовой деятельности работников.

Объективные факторы, в свою очередь, делятся на две основные группы: *технические* или *технологические* (определяемые особенностями функционирования техники) и *средовые* (зависящие от особенностей той производственной среды, в которой приходится работать человеку). Технические и технологические факторы занимают особое место, поскольку при правильном их учете уже на стадии проектирования системы «человек – машина» могут быть обеспечены условия достижения заданной эффективности деятельности человека-оператора.

К числу средовых факторов относятся условия внешней среды (условия труда), объективные условия обстановки и организации деятельности человека-оператора, в том числе его коммуникативные возможности. Учет факторов внешней среды и нейтрализация их возможного вредного воздействия должны начинаться уже при проектировании

системы «человек – машина» и продолжаться в ходе ее эксплуатации. Кроме этого, следует предусмотреть систему профилактических мероприятий по защите человека от вредного воздействия нежелательных факторов внешней среды.

Организационные факторы, к числу которых относятся режимы работы и отдыха работников, организация групповой деятельности, количество рабочих смен, возможности взаимозаменяемости и т. д., выделены в отдельную группу, потому что их наиболее полный и всесторонний учет чаще всего осуществляется в процессе эксплуатации системы «человек – машина – среда».

Объективные условия обстановки, наоборот, не всегда зависят от деятельности организаторов производства. К их числу относятся, например, такие факторы, как степень ответственности человека-оператора за совершаемые действия, работа в необычных условиях, в ночное время и т. п. Воздействие этих факторов может существенно влиять на эффективность работы человека-оператора. Основные методы нейтрализации их вредного действия заключаются в специальной подготовке операторов к работе в необычных условиях.

Учет факторов, которые могут явиться причиной снижения уровня безопасной деятельности работника, имеет особую актуальность, поскольку позволяет предусмотреть систему мероприятий по охране и безопасности труда. Рассмотрим более подробно психофизиологические и психологические факторы.

Психофизиологические факторы характеризуют изменения состояния человека под влиянием тяжес-

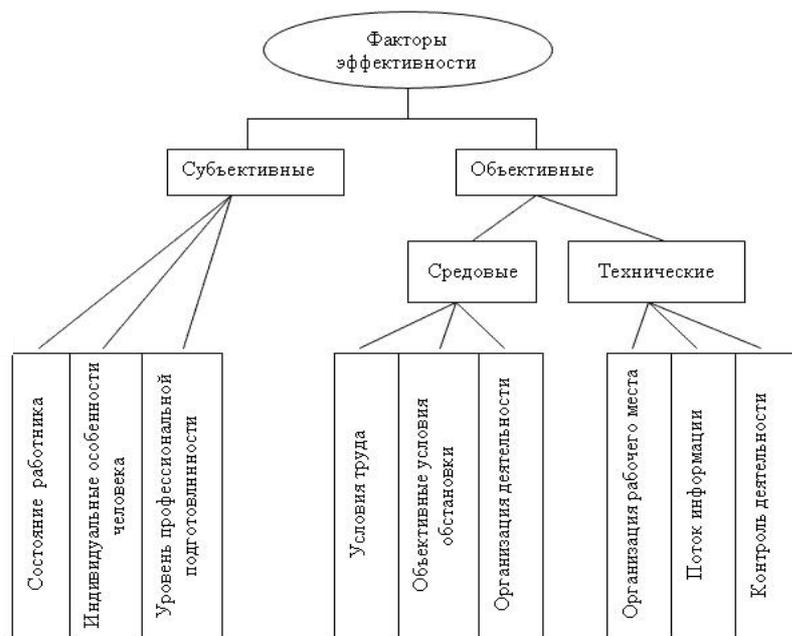


Рис. 1. Факторы, влияющие на эффективность производственной деятельности человека

ти и напряженности труда. Включение их в систему факторов производственной опасности обусловлено тем, что чрезмерные трудовые нагрузки в итоге также могут привести к заболеваниям. В этом отношении действие различных групп факторов в конечном итоге принципиально одинаково, поэтому одной из причин несчастных случаев является временное снижение психофизиологических качеств человека. Такое снижение может происходить на фоне развивающегося утомления, которое возникает в результате длительной работы или под влиянием психофизиологических факторов производственной опасности. Об этом, в частности, свидетельствует график (рис. 3), из которого следует, что наибольшее число несчастных случаев происходит перед обеденным перерывом и в конце рабочего дня [5].

В свою очередь, психофизиологические факторы делятся на *физические* и *нервно-психические перегрузки*. Физические включают статические, динамические перегрузки и гиподинамию. Нервно-психические перегрузки подразделяются на умственное перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки, перенапряжение анализаторов. Благодаря различным мероприятиям воз-

можно ограничить величину нервно-психической нагрузки, которая появляется в процессе труда. Однако полностью оградить человека от нервно-психического напряжения они не могут. Поэтому большое значение имеет проведение мероприятий, способствующих снятию уже возникшего напряжения на основе рациональной организации режимов не только труда, но и отдыха работников, создания более безопасных и менее вредных условий труда.

Развитие техники приводит к тому, что человек постепенно освобождается от энергетических, транспортных и технологических функций; его основными функциями становятся программирование работы машин, управление ими и контроль за их работой. В современном производстве человек переходит от непосредственного

участия в технологическом процессе к выполнению подготовительных и контрольных функций. Такое изменение характера труда, естественно, выдвигает новые требования к человеку: к его профессиональным знаниям и навыкам, общей культуре, к его психологическим качествам; формируется такой специфический вид трудовой деятельности, как операторская деятельность [5].

В то же время отношение «человек – техника» было и остается отношением «субъект труда – орудие труда». Любая машина (в том числе и электронная вычислительная машина) – это орудие труда, пользуясь которым человек достигает сознательно поставленной

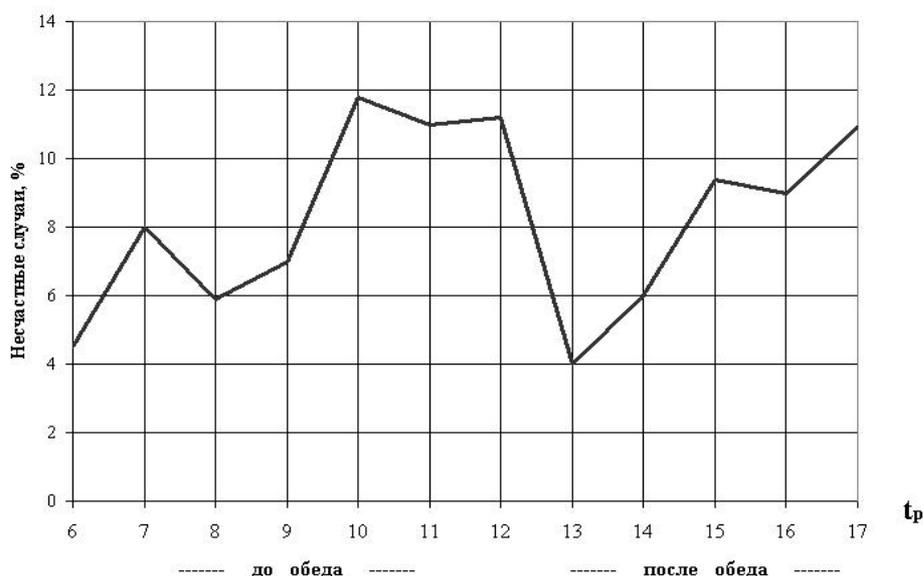


Рис. 2. Изменение числа несчастных случаев на протяжении рабочего дня



Рис. 3. Психологические предпосылки несчастных случаев

цели. Технические звенья системы «человек – машина» должны рассматриваться относительно этой деятельности как ее орудия. В современном производстве деятельность человека как оператора приобретает ведущее значение. Однако несмотря на это количество несчастных случаев не изменяется из-за наличия психологических предпосылок к таким случаям.

В происхождении несчастных случаев можно выделить две стороны: наличие *травмоопасной ситуации* и *поведение человека в ее условиях*. Обе они тесно связаны с психической регуляцией поведения человека, дезорганизация которой по тем или иным причинам создает предпосылки несчастного случая [5].

Психологические предпосылки несчастных случаев определяются как субъективными (человек), так и объективными причинами, в результате которых происходят ошибочные действия работника и его неадекватные сложившейся ситуации реакции (см. Рис. 3). Ошибочные действия возникают также вследствие несоблюдения правил и инструкций по безопасному поведению.

Кратко проведем психологический анализ трудовой деятельности человека, его ошибочных действий и неадекватных реакций поведения. Трудовая деятельность человека, как и любая другая, исходит из определенных мотивов и направлена на достижение определенных целей. У каждого человека формируется определенная система мотивов, одни из кото-

рых становятся доминирующими, другие – подчиненными. Цели, которые перед собой ставит человек, также образуют определенную систему. Цель деятельности – это идеальный, или мысленно представляемый, ее результат. Отношение «мотив – цель» образует своего рода «вектор», направляющий деятельность человека. Этот «вектор» существенно влияет на протекание различных психических процессов (перцептивных, мнемических, интеллектуальных), включенных в деятельность, на психические состояния и динамику работоспособности человека.

Профессиональная подготовка к той или иной трудовой деятельности и образование целей с развитием производства становятся

все более сложными. Формирование представления о результате труда у современного человека предполагает овладение системой профессиональных знаний о технике, технологии, о производстве в целом. Достигается цель любой трудовой деятельности поэтапно, путем решения частных задач. Элемент деятельности, направленный на выполнение простой текущей задачи, в психологии принято называть *действием*. Более детальный анализ позволяет разложить действие на составляющие его *рабочие движения* (в случае, когда речь идет о моторных действиях). При таком рассмотрении *действие* выступает как система определенным образом организованных рабочих движений (пальцев, рук, ног, всего тела). Фактором, организующим движения в систему (в действие), является производственная задача.

Деятельность человека может быть описана как система последовательно выполняемых действий. Однако трудовая деятельность не есть простая сумма элементарных действий, поскольку соотношение действий в структуре деятельности более сложно. Так, иногда некоторые действия выполняются параллельно, т. е. одновременно, а иногда последовательно. В процессе ее выполнения происходит объединение и расчленение действий, переходы одного в другое, преобразование действий и т. п. Действие характеризуется высокой динамичностью и пластичностью. Каждое из них формируется по

ходу деятельности. Одно и то же действие человек может выполнять разными способами. Способ выполнения каждого последующего действия зависит от результатов предшествующего и конкретных условий деятельности. В процессе деятельности, так или иначе, проявляются творческие способности человека, формируется индивидуальный стиль его производственной деятельности. Таким образом, трудовая деятельность человека выступает как сложная, иерархически построенная, многоуровневая и динамически развивающаяся структура с большими возможностями переключений от уровня к уровню.

Следует отличать действие как элемент человеческой деятельности от операции, являющейся элементом технологического процесса. Иногда операция может выполняться человеком при помощи одного действия, иногда ее выполнение требует нескольких действий. В автоматизированном производстве многие операции выполняются машинами, т. е. без участия человека. В этой связи возникает важный вопрос о согласовании хода технологического процесса с деятельностью человека, об учете особенностей человеческой деятельности при организации технологического процесса и режима труда. В каждый момент выполнения действие характеризуется высокой степенью соответствия предмету, орудиям и условиям труда. Это возможно только потому, что предмет, орудия и условия труда отражаются в сознании человека, а возникающее отражение (субъективное отражение) выступает в роли регулятора выполняемого действия. Иначе говоря, информация о текущем состоянии предмета, на который направлено действие, а также о внешних условиях выступает в форме его *субъективного образа*. Существенной его характеристикой является оперативность.

Идеальное специализированное отражение преобразуемого в действии объекта (предмета, процесса, явлений), складывающееся по ходу выполнения конкретного действия и подчиненное задаче этого действия, определяется как оперативный образ. Оперативный образ и выступает в роли основного регулятора действия, обеспечивая его адекватность предмету, орудиям и условиям труда. Именно благодаря оперативному образу отдельные движения органов человеческого тела организуются в единую систему – действие. Оперативный образ формируется в ходе процессов приема и переработки информации и вместе с тем является фактором, направляющим их течение и организацию. Важная роль в регуляции действий принадлежит сигналам обратной связи, несущим информацию о результате выполненного действия. Эти сигналы включаются в оперативный образ, корректируют его. Итак, механизм регуляции действия представляет собой

замкнутую психологическую систему, включающую процессы приема и переработки информации, принятия решения и сигналы обратной связи, возникающие при выполнении действия.

Все, что говорилось выше, относится, прежде всего, к так называемым внешним действиям: действиям, посредством которых человек преобразует вещественные предметы (перемещает их в пространстве, разделяет на части и соединяет и т. д.) и которые доступны непосредственному наблюдению. Но любая трудовая деятельность человека включает и внутренние, умственные действия (действия, выполняемые в уме). Как показывают психологические исследования, эти внутренние действия формируются на основе внешних в результате интериоризации (что в переводе означает «превращение во внутреннее»). При этом структура внешнего действия подвергается специфической трансформации. Внутреннее действие является свернутым и обобщенным. Решающая роль в процессе интериоризации принадлежит слову, в котором фиксируются существенные свойства предметов и явлений объективной действительности, а также способы оперирования, как самими предметами, так и информацией о них. Существенным условием интериоризации является общение человека с другими людьми. Здесь большое значение также приобретает обучение человека безопасным приемам работы, формирование словесного образа ее безопасных приемов. В трудовой деятельности человека имеет место не только интериоризация действий, но и их экстериоризация (от лат. *exterior* – внешний), т. е. превращение внутренних действий во внешние. Таким образом, механизм психической регуляции деятельности человека имеет сложное строение и включает несколько уровней: 1) уровень ощущений и восприятия; 2) уровень представлений; 3) уровень речемыслительных процессов.

Первый уровень относится к отдельным действиям. Он обеспечивает в основном регуляцию внешних действий, соответствие данного конкретного действия данным конкретным условиям, предмету и орудиям труда. Второй уровень относится также и ко внутренним действиям: обобщенность и панорамность представления (вторичного образа) создает возможность варьирования приемов выполнения действий и их переноса из одних условий в другие. Третий уровень относится главным образом к внутренним действиям (к умственному плану деятельности). Благодаря тому, что в речемыслительных процессах отражаются общие и существенные связи между их закономерностями, этот уровень обеспечивает возможность предвидений хода событий и планирования деятельности в целом.

В реальной трудовой деятельности перечисленные уровни ее регуляции выступают в неразрывном

единстве. Однако в зависимости от конкретных задач тот или иной уровень становится ведущим. Так, при выполнении задачи слежения ведущим является первый из перечисленных уровней. При поиске, например, неисправностей в оборудовании или аппаратуре ведущую роль берет на себя второй и третий уровни. Кроме сказанного, соотношение между этими уровнями изменяется в процессе обучения и тренировки, при формировании производственных навыков.

Изучение причин производственного травматизма среди персонала механизированного производства, деятельность которого носит характер со значительной долей физического труда, показало влияние на возникновение несчастных случаев личных качеств работников, некоторых состояний и психофизиологических свойств. В структуре «личность – состояние» объективному предрасположению к несчастным случаям соответствует недостаточность личностной компенсации по отношению к неблагоприятным состояниям: усталости, сонливости, плохому настроению, а также алкогольному опьянению. В частности, обнаружено отрицательное влияние эмоциональной сферы на структуру внимания. Поэтому для снижения и ликвидации действия личностного фактора в производственном травматизме необходимо проведение соответствующей профессиональной подготовки, формирование индивидуального безопасного стиля деятельности, рационализация режимов труда и отдыха, проведение соответствующих воспитательных мероприятий. Однако рассмотренные случаи возникновения производственного травматизма характерны в основном для лиц, занятых физическим трудом. Характерная для современного производства механизация и автоматизация технологических процессов сокращает долю физического труда, позволяет осуществлять производственные процессы без непосредственного контакта работника с источниками производственной опасности. Все это снижает вероятность возникновения несчастных случаев от непосредственного взаимодействия человека с техникой.

В то же время работа оператора по управлению машиной или технологическим процессом может быть перенапряженной из-за воздействия нервно-психических перегрузок, что приводит к преждевременному утомлению. Кроме того, для некоторых видов операторской деятельности характерной является работа в режиме ожидания. Находясь в состоянии оперативного покоя, оператор должен постоянно сохранять готовность к экстренным действиям. Это является одной из форм монотонии, что также приводит к быстрому утомлению. Принципиально структура трудовой деятельности человека одинакова. Однако определенной спецификой

обладает операторская деятельность человека в системе «человек – машина – среда». Человек-оператор не имеет возможности непосредственно взаимодействовать с предметом своего труда (объектом управления), поскольку информация получается и его воздействие передается через систему технических устройств. Оператор воспринимает не самый объект, а его информационную модель, манипулируя органами управления.

Основными «психологическими составляющими» деятельности человека-оператора в этих условиях является *образ-цель, оперативный образ, прогнозирование хода событий, принятие решения, программа действий, восприятие информации об их результатах (обратная связь)*.

Поэтому при разработке систем «человек-машина» и ее технических звеньев важно учитывать не только отдельные действия, характеристики анализаторов, перцептивных, мнемических и интеллектуальных процессов человека, но и структуру деятельности в целом с обеспечением условий безопасности труда. Возможность получения необходимой визуальной информации, в том числе и от системы отображения информации, реализация моторных действий человека органами управления должны конструироваться с учетом основных «психологических составляющих» операторской деятельности. Структура деятельности человека-оператора должна учитываться также при выявлении факторов, влияющих на ее эффективность, надежность и безопасность, распределении функций между оператором и машиной, обучении и тренировке операторов с учетом требований охраны труда.

Список цитированных источников

1. Концепция государственного управления охраной труда в Республике Беларусь: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 16.08.2005 г., № 904 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – № 129. – 5/16410.
2. Республиканская целевая программа по улучшению условий и охраны труда на 2006-2010 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 16.08.2005 г., № 904 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2005. – № 130. – 6/16411.
3. Талерчик, А. В. Об итогах работы Департамента государственной инспекции труда и состоянии травматизма на производстве в 2006 году / А. В. Талерчик // Охрана труда и социальная защита. – 2007, № 2.
4. СТБ 18001-2005. Системы управления охраной труда. Общие требования.
5. Душков, Б. А. Основы инженерной психологии / Б. А. Душков [и др.]. – М.: Высшая школа, 1986.
6. Журавлев, Г. Е. Психологические основы культуры безопасности атомной энергетики и промышленности (системные аспекты) / Г. Е. Журавлев [и др.]. – М.: Изд-во Института психологии РАН, 1996.

Дата поступления статьи в редакцию: 18.05.2007 г.