

Тема: Средства защиты от травм

Среди травмирующих факторов, вызывающих механические травмы, в том числе со смертельным исходом, на первом месте находится производственное, транспортно-технологическое оборудование, на втором — транспортные средства, а затем подъемное, силовое и энергетическое оборудование, поверхности оборудования и пола, воздействие веществ и материалов, в том числе сыпучих.

Для защиты от травм применяются *коллективные* и *индивидуальные* средства. Индивидуальные (костюмы, каски, очки, рукавицы, обувь и т.п.) используются в качестве дополнительных или

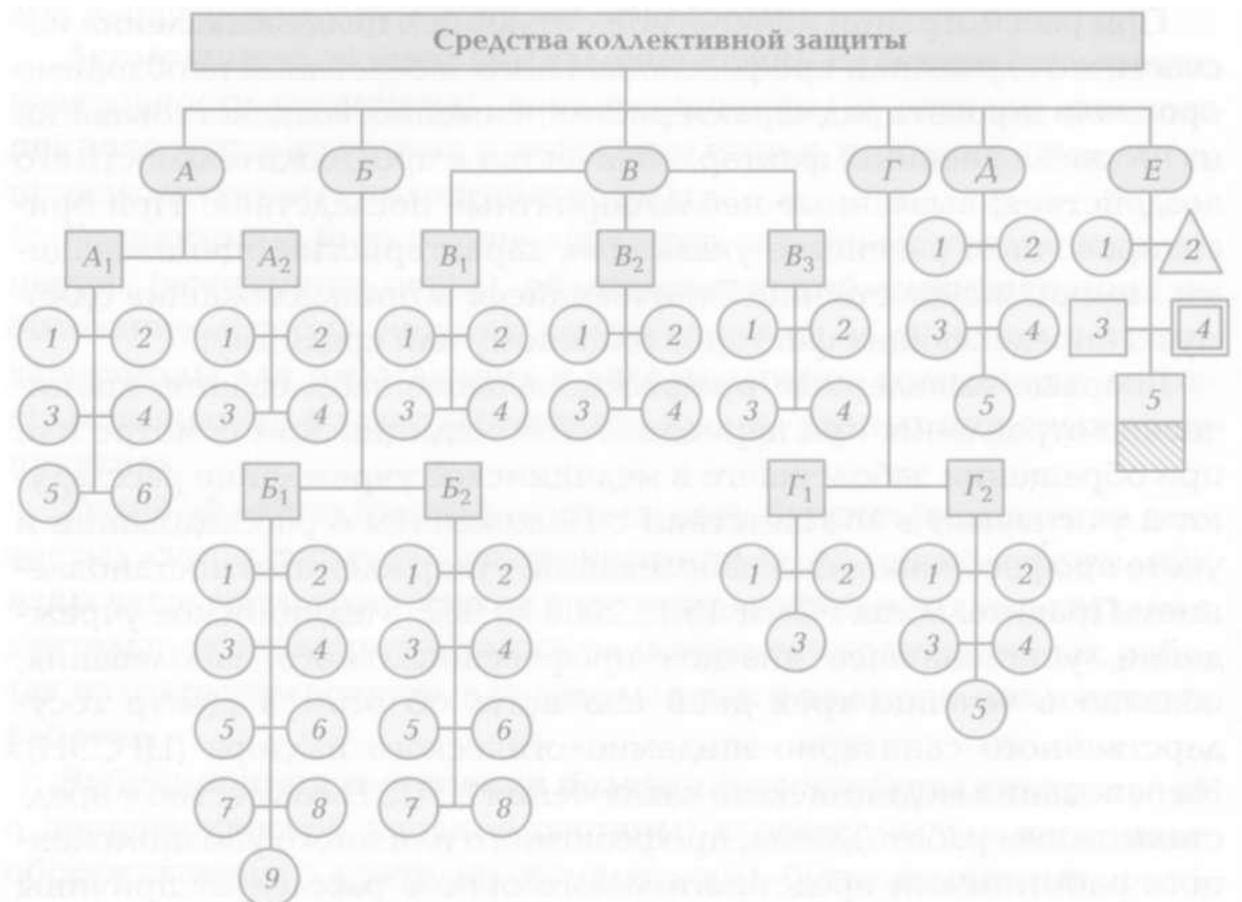


Рис. 4.2. Классификация средств коллективной защиты от механических травм

вспомогательных, а основными устройствами защиты от механических травм являются средства коллективной защиты, классификация которых в соответствии с ГОСТ 12.4.125—84 «ССБТ. Средства коллективной защиты от воздействия механических факторов» приведена на рис. 4.2.

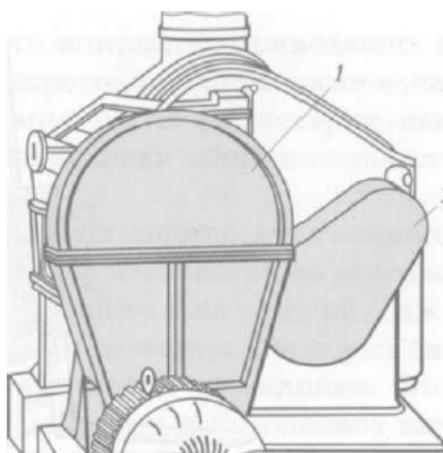
Они подразделяются на следующие группы защитных устройств: *A* — оградительные; *B* — предохранительные; *B* — тормозные; *Г* — автоматического контроля и сигнализации; *Д* — дистанционного управления; *Е* — сигнальных цветов и знаков безопасности. Эти группы защитных устройств отличаются друг от друга принципами действия, которые направлены либо на ликвидацию воздействия опасного фактора на человека, либо на удаление его из опасной зоны, либо на своевременное предупреждение его о появлении опасного фактора.

Оградительные устройства защиты *A* устанавливаются между опасным производственным фактором и работающим.

Принцип действия этих устройств заключается в изоляции опасного фактора в не доступном для человека пространстве. По кон-

рис. 4.3. Ограждающие устройства на и, шьцовых станках в виде кожухов для передач:

1 — клиноременной; 2 — зубчатой



струкции (*A*₁ они подразделяются на кожухи **1**, двери **2**, крышки **3**, барьеры **4**, экраны **5** и щиты **6**, а по способу изготовления (*A*₂) — на сплошные **1**, несплошные **2**, прозрачные **3** и комбинированные **4**.

На рис. 4.3 показаны оградительные устройства в виде сплошных кожухов для клиноременной **1** и зубчатой **2** передач. Прозрачные экраны и другие несплошные оградительные устройства одновременно с защитой работающего от механических травм обеспечивают наблюдение за рабочей операцией (наполнение и укупорка Путылок, банок и т.п.). Несплошные сетчатые или перфорированные экраны, щиты, барьеры должны иметь размеры ячеек или отверстий, не допускающие проникновения пальцев или рук в опасную зону (рис. 4.4).

Оградительные устройства устанавливают не только на стационарном оборудовании, но и на мобильных погрузочных и транс-

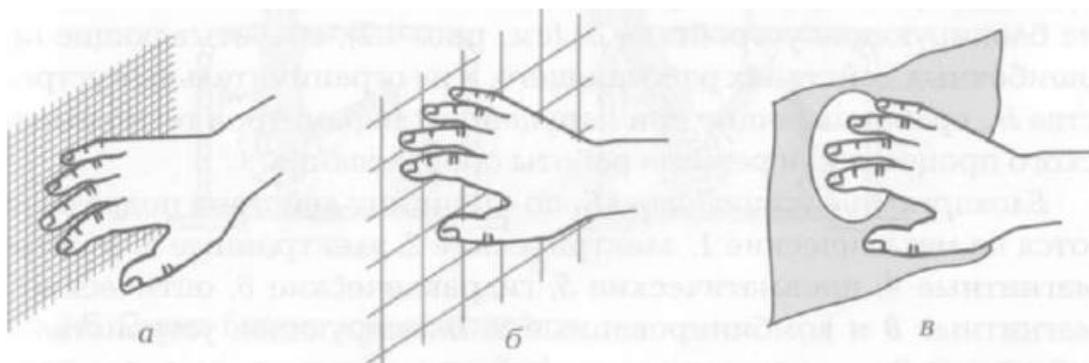


Рис. 4.4. Несплошные ограждающие устройства: сетчатые для защиты пальцев (а) и рук (б), перфорированные для защиты рук [в]

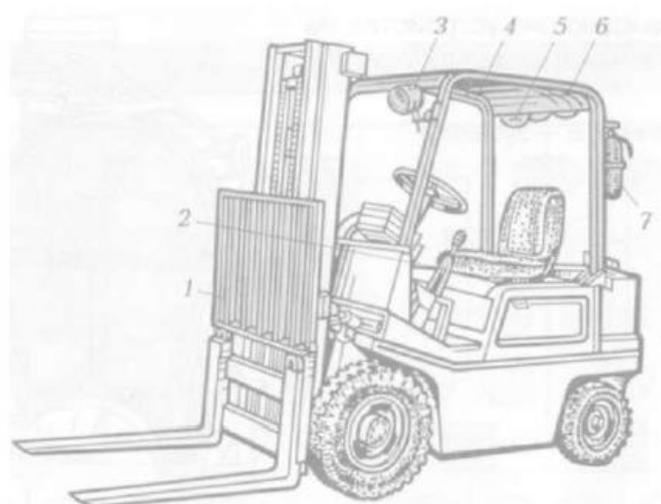


Рис. 4.5. Автопогрузчик, оснащенный средствами безопасности:
7 — предохранительное ограждение; 2 — рычаг тормозного устройства; 3 и 5 — фары передняя и задняя; 4 — защитный каркас; 6 — сетчатый щит; 7 — огнетушитель

портных машинах (автопогрузчики, электропогрузчики и т.п.), используемых в цехах и складских помещениях пищевых предприятий. На рис. 4.5 показан автопогрузчик, оснащенный предохранительным решетчатым ограждением, защитным каркасом с сетчатым щитом, предупреждающим возможность падения на водителя груза, поднятого вилочным захватом, а также защищающим его от травм другими падающими предметами или при опрокидывании автопогрузчика. Кроме того, автопогрузчик должен иметь тормозное устройство.

Предохранительные устройства В работают по принципу ликвидации опасного фактора в источнике его возникновения, не требуют контроля, так как срабатывают автоматически. Они делятся на блокирующие устройства Б_1 , (см. рис. 4.2), срабатывающие при ошибочных действиях работающего, и на ограничительные устройства Б_2 , срабатывающие при нарушениях параметров технологического процесса или режима работы оборудования.

Блокирующие устройства Б_1 по принципу действия подразделяются на механические 1, электрические 2, электронные 3, электромагнитные 4, пневматические 5, гидравлические 6, оптические 7, магнитные 8 и комбинированные 9. Блокирующее устройство — надежный механизм, связывающий указанные выше оградительные устройства с приводом электроустановки в целях его отключения для обеспечения безопасности работающих, что обычно дости-

гается разрывом установленных в сети контактов, приводящих к отключению питания двигателя электротоком. Сеть разорвана, НИ \м съемные кожухи, барьеры, экраны, щиты отсутствуют или установлены неправильно, а двери или крышки оборудования открыты или закрыты неполностью.

На рис. 4.6, а показано блокирующее устройство для съемного ограждения 1. В ограждение вмонтирована изоляционная колодка галлической скобой 2. На корпусе машины 4, на которой должно располагаться ограждение, закреплены контакты 5, которые замыкаются скобой 2 при правильной установке ограждения. Это обеспечивает питание электродвигателя током и безопасное выполнение трудовых операций.

На рис. 4.6, б показан концевой выключатель рычажного типа, предназначенный для прекращения движения грузоподъемных и в которых транспортно-технологических машин при подходе их к 1 1 ему положению. В этом случае ролик / накатывается на упор|

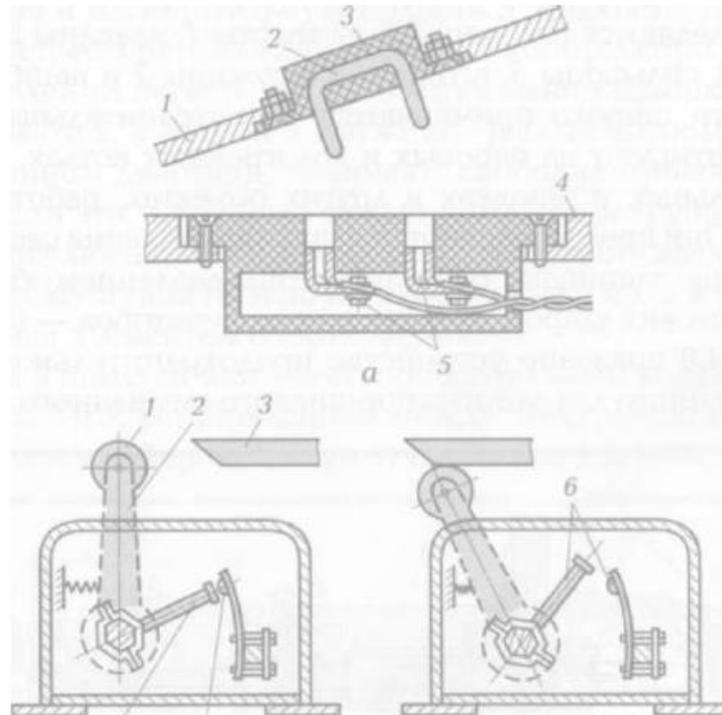


Рис. 4.6. Схема блокирующих устройств:

а - для съемного ограждения: 7 — съемное ограждение; 2 — скоба; 3 — п шпационная колодка; 4 — корпус машины; 5 — контакты;

о — для грузоподъемных машин: 1 — ролик; 2 и 5 — рычаги; 3 — упор; 4 и 6 — контакты

3, отклоняет систему рычагов **2** и **5**, тем самым разрывая контакты **4** и **6** и отключая подачу энергии к электродвигателю машины.

Механические блокировки широко используются на технологическом оборудовании разных пищевых производств, в частности в автоклавах (стерилизаторах), вакуумных котлах (рис. 4.7). Блокирующее устройство автоклава исключает возможность открывания его крышки при наличии в нем давления.

Для того чтобы открыть разгрузочную горловину / вакуумного котла (см. рис. 4.7) без опасности ожога выбросом пара, находящегося в котле под остаточным давлением, оператор с безопасного расстояния должен первоначально отвернуть ключом-штангой **5** маховик **4** замка крышки **2** горловины. Отходя от горловины на небольшое расстояние, крышка образует щель, размеры которой ограничиваются блокирующей чекой **3** и шпинделем маховика **6**. Через щель стравливается остаточное давление пара. Далее маховик отворачивают полностью и отводят в сторону, после чего крышку горловины откидывают штангой **5** в другую сторону.

Ограничительные устройства В, по конструктивному исполнению подразделяются (см. рис. 4.2) на муфты 1, клапаны 2, шпонки 3, мембраны 4, сильфоны 5, штифты 6, пружины 7 и шайбы 8. В промышленности широко применяются предохранительные клапаны, которые монтируют на паровых и водогрейных котлах, компрессорах, холодильных установках и других объектах, работающих под давлением. Они предотвращают повышение давления сверх допустимого значения; защищают работающее под давлением оборудование от гидравлических ударов, разрушения, а операторов — от травм.

На рис. 4.8 показано устройство предохранительного клапана, предназначенного для защиты поршневого аммиачного компрессо-

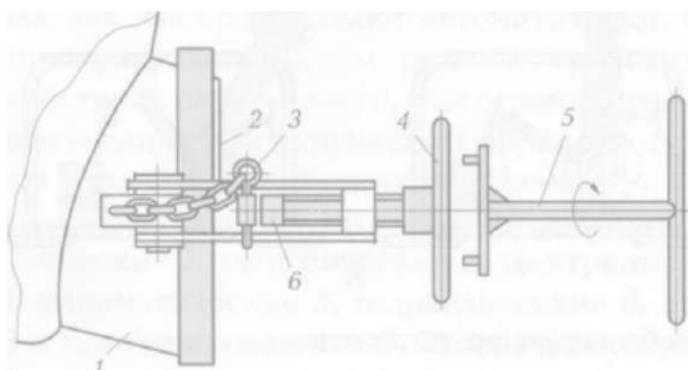
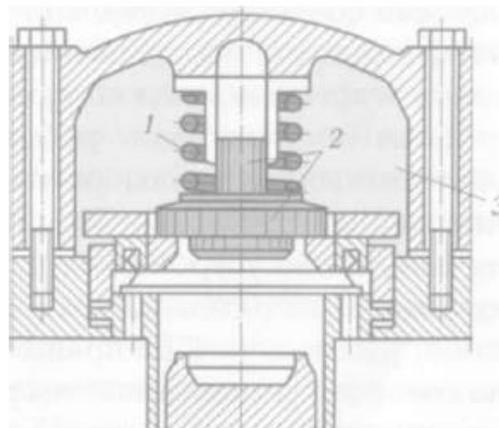


Рис. 4.7. Схема блокирующего устройства вакуумного котла: 1 — разгрузочная горловина; 2 — крышка; 3 — чека; 4 — маховик; 5 — ключ-штанга; 6 — шпindelь

и 4.8. Схема предохранительного клапана для защиты компрессора от гидравлического удара:

1 — буферная пружина; 2 — ложная крышка; 3 — нагнетательная полость



ра от гидравлического удара. Клапан устанавливается на нагнетательной стороне и входит в конструкцию компрессора в виде крышки безопасности, поэтому называется ложной крышкой. Клапан состоит из буферной пружины 1, прижимающей к седлу клапана ложную крышку 2. При гидравлическом ударе крышка поднимается, пропуская в нагнетательную полость 3 жидкость, попавшую в цилиндр компрессора, снижая давление в компрессоре.

При появлении перегрузки на оборудовании шпонки, штифты, шайбы срезаются, а муфты и пружины, работа которых основана на фрикционном действии, начинают свободно проворачиваться. Таким образом эти устройства предупреждают разрушение оборудования и исключают возможность чрезмерного воздействия на рабочего, прикоснувшегося по неосторожности к движущимся или вращающимся элементам оборудования.

На рис. 4.9 показан винтовой горизонтальный конвейер, на котором муфты **3** и **5**, установленные между электродвигателем **2**, редуктором **4** и конвейером **6**, служат не только для обеспечения со-

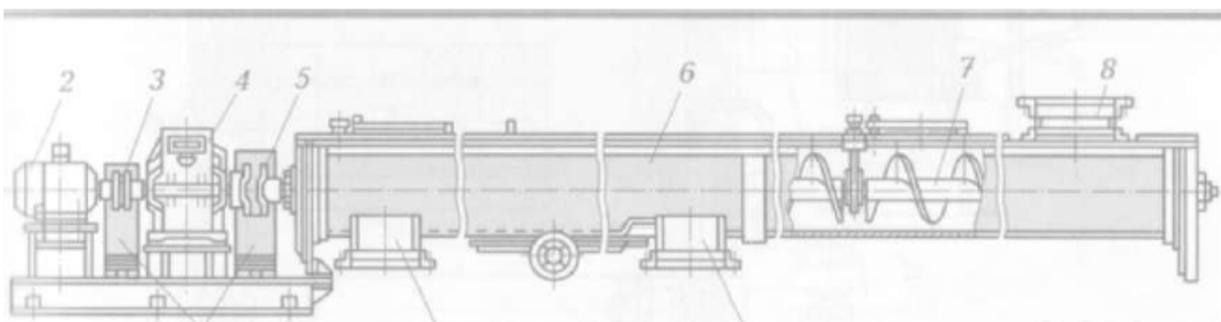


Рис. 4.9. Схема ограничительных устройств [муфты] на горизонтальном винтовом конвейере:

/ - кожухи муфт; 2 – электродвигатель; 3 и 5 – муфты; 4 – редуктор; 6 – конвейер; 7 - винт; 8 – загрузочный патрубок; 9 и 10 –

осности соединения указанных элементов, но предназначены также для защиты оборудования от перегрузок. Для предупреждения травм муфты закрыты кожухами **1**.

Если оборудование работает под давлением взрывопожароопасного вещества, выброс которого в производственное помещение недопустим, то для обеспечения безопасности в качестве ограничительного устройства устанавливают пружинные клапаны закрытого типа с сильфоном (рис. 4.10, *а*). Сопло **1** соединяет клапан с оборудованием. При превышении предельного давления, величина которого устанавливается регулировочным винтом **8**, золотник **2** поднимается и сжимает сильфон **3**, который вместе с перегородкой **4** изолирует окружающую среду от взрывопожароопасного вещества. При этом избыток вещества сбрасывается через патрубок **9** в аварийную емкость. Противодействие на золотнике создается пружиной **6**, усилие которой через опорную шайбу **5** передается на шток золотника **7**.

Для защиты сосудов, работающих под давлением, а также дробилок и другого оборудования, в котором возможен взрыв пыли, используются предохранительные мембраны (рис. 4.10, *б*).

Устройства автоматического контроля и сигнализации Г предназначены для контроля, передачи и воспроизведения информации в целях привлечения внимания работающих и принятия ими решений при появлении опасного фактора. Они подразделяются:

по назначению $\Gamma \setminus$ (см. рис. 4.2) — на информационные 1, предупреждающие 2 и аварийные 3;

по характеру сигнала Γ_2 — на звуковые 1, световые 2, цветовые 3, знаковые 4 и комбинированные 5.

Устройства дистанционного управления Д предназначены для удаления работающего из опасной зоны и по принципу действия бывают механическими 1 (см. рис. 4.2), электрическими 2, пневматическими 3, гидравлическими 4 и комбинированными 5.

Знаки безопасности и сигнальные цвета К (см. рис. 4.2). Эти знаки и световые сигналы предназначены для привлечения внимания работающих к потенциально опасным зонам, имеющимся на оборудовании, технологических линиях, на участках производственного помещения с целью предупреждения производственных травм.

Знаки безопасности подразделяются на четыре группы: запрещающие, предупреждающие, предписывающие и указательные (рис. 4.12).

Запрещающие знаки указывают работающим на недопустимость определенных действий (пользоваться открытым огнем, курить, входить, тушить водой и т. д.). Они имеют форму круга с крас-



Рис. 4.12. Знаки безопасности:

а — запрещающий «Запрещено курить»; б — предупреждающий «Осторожно. Электрическое напряжение»; в — предписывающий «Работать в каске»; г — указательный «Огнетушитель»

ной каймой и наклонной красной полосой через белое поле, на которое нанесено черное символическое изображение.

Предупреждающие знаки предостерегают о возможных потенциальных опасностях (взрыве, электрическом напряжении, падении и т. п.). Они имеют форму равностороннего треугольника с каймой черного цвета и желтым полем, на котором изображен символ черного цвета.

Предписывающие знаки указывают работающему на необходимость соблюдения определенных правил личной безопасности (работать в защитной одежде, головном уборе, рукавицах, с предохранительным поясом и т. п.). Они имеют форму квадрата с зеленой каймой и белым полем, на котором расположен символ черного цвета.

Указательные знаки сообщают работающему о расположении средств пожарной защиты, пункта первой медицинской помощи, связи и т. п. Они имеют форму прямоугольника синего цвета, в верхней части которого расположен белый квадрат с символом или поясняющей надписью. Если последние относятся к пожарной безопасности, то они имеют красный цвет, а в остальных случаях — черный.

Сигнальные цвета имеют определенное смысловое значение:

к р а с н ы й указывает на запрещение, непосредственную опасность или средство пожаротушения;

ж е л т ы й предупреждает о возможной опасности;

з е л е н ы й разрешает выполнение работы только при соблюдении определенных требований безопасности;

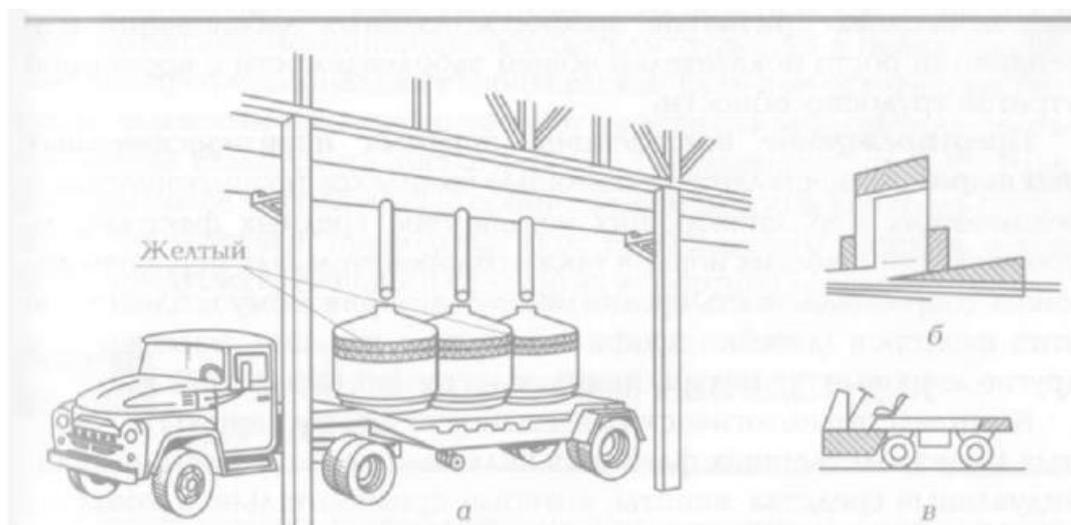


Рис. 4.13. Расположение сигнальных цветов:

• *а* — на автомуковозе; *б* — на строительных конструкциях; *в* — на средствах внутри-цехового транспорта

синий несет информацию о местонахождении разных объектов и устройств.

Примером использования сигнального цвета может служить муковоз (рис. 4.13, а). Желтые полосы, расположенные на емкостях муковоза, указывают на то, что внутри находится вещество, обладающее взрывоопасным свойством.

На элементы строительных конструкций, оборудования, его ограждений, на средства внутрицехового и межцехового транспорта, которые могут стать травмирующими факторами, наносят чередующиеся наклонные полосы черного и желтого цветов (рис. 4.13, б, в). На закрытые кожухи оборудования, как и на внутреннюю поверхность кожухов, также должна быть нанесена сигнализирующая окраска.

При этом кожух снаружи окрашивают в цвет оборудования, а его внутреннюю поверхность и часть оборудования, закрываемую кожухом, — в желтый цвет.

Домашнее задание:

- выполнить конспект;
- конспект представить в электронном виде на электронную почту bukhalo.vera@mail.ru