МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ
(Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

ОХРАНА ТРУДА ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ СЕРВИСЕ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Монография

Зерноград – 2023

УДК 331.45:63
О 92

Печатается по решению ученого совета
Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донского ГАУ

Рецензенты:
заведующий кафедрой безопасности технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», доктор технических наук, профессор
Пушенко С.Л.,
главный инженер ФГБНУ «Аграрный научный центр "Донской"»
Пономаренко К.Б.

О 92 Охрана труда при техническом сервисе на сельскохозяйственном предприятии: монография / И.Э. Липкович, М.М. Украинцев, И.В. Егорова, С.М. Пятикопов, М.В. Жолобова, Н.В. Петренко, С.В. Панченко, А.Н. Токарева, Ж.В. Матвейкина, А.С. Гайда. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ. – 2023. – 183 с.

ISBN 978-5-91833-220-7

В монографии рассмотрены вопросы, связанные с безопасностью производства работ при техническом сервисе оборудования на предприятиях АПК, а также приведены основы технологических процессов сельскохозяйственного производства для формирования полного мировоззрения о безопасности труда.

Представленный в монографии материал предназначен для специалистов сельского хозяйства, аспирантов НИИ, вузов аграрного профиля и специалистов службы охраны труда предприятий АПК.

ISBN 978-5-91833-220-7 УДК 331.45:63

© И.Э. Липкович, М.М. Украинцев,
И.В. Егорова и др., 2023
©Азово-Черноморский инженерный
институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Введение……... 4

1 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН……... 18
1.1 Задачи и структура инженерно-технической службы…… 18
1.2 Государственный надзор за техническим состоянием машин…….. 21
2 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА……. 29
2.1 Обеспечение безопасности при техническом сервисе машин. Разборка машин на узлы и детали…… 29
2.2 Особенности обеспечения безопасности труда при ремонте почвообрабатывающих посевных и других сельскохозяйственных машин…….. 39
2.3 Требования безопасности при выполнении моечных работ…. 46
2.4 Требования безопасности при выполнении разборочно-сборочных и слесарных работ……. 54
2.5 Общие меры безопасности при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники..……... 56
2.6 Безопасность при выполнении огневых работ…… 58
2.7 Безопасность при выполнении жестяно-медницких и термических работ…….. 99
2.8 Безопасность при ремонте и испытании силового и автотранспортного оборудования……. 105
2.9 Безопасность при проведении шиномонтажных работ…….. 107
2.10 Безопасность при проведении окрасочных работ…….. 109
2.11 Безопасность при обслуживании и ремонте аккумуляторов… 114
2.12 Безопасность при обкатке машин, агрегатов и узлов……. 117
2.13 Безопасность при эксплуатации, монтаже и ремонте стационарного оборудования……... 120
2.14 Безопасность при ремонте и техническом обслуживании машин в полевых условиях……... 124
2.15 Общие меры безопасности при постановке техники на хранение……. 130
2.16 Требования безопасности при холодной обработке металлов.. 143
2.17 Безопасность погрузочно-разгрузочных работ……... 165
Литература…… 174

ВВЕДЕНИЕ

Агропромышленный комплекс (АПК) России – многоотраслевая система, включающая более 60 отраслей.

В АПК РФ работает более 7,7 млн человек, причем непосредственно в сельском хозяйстве – 3,8 млн человек. Большинство из них работает в условиях, далеких от оптимальных.

Трудовым законодательством предусмотрено, что работодатель обязан ежегодно обеспечивать реализацию мероприятий по улучшению условий труда и оценки уровней профессиональных рисков. На работодателей возложена обязанность организовать труд и создать нормальные условия труда. С этой целью государство постоянно совершенствует трудовое законодательство, приводя требования и инструкции к имеющимся экономическим и техническим условиям. Распоряжением Правительства РФ от 05.01.2015 № 1028-р утверждена Концепция повышения эффективности обеспечения соблюдения трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права (2015–2020 гг.).

Однако до настоящего времени ситуация с травматизмом остается очень тяжелой.

На производстве ежегодно гибнет 2,5–3,0 тыс. чел., почти 5000 чел. Получают травмы с тяжелыми последствиями.

Причем основные причины несчастных случаев – организационные и управленческие.

Поэтому задача будущих специалистов по охране труда – навести порядок в организации охраны труда, прежде всего, в системе управления охраны труда.

Одним из первых шагов на этом пути должно стать создание на предприятии работоспособной системы управления охраной труда. Такая обязанность появилась у работодателей с 2016 года. Минтруд приказом № 438 Н от 19 августа 2016 года утвердил Типовое положение о системе управления охраной труда.

Работодатель (директор, управляющий и т.д.) обязан:

1. Определить политику организации в области охраны труда; организовать ее документальное оформление.

2. Выбрать необходимую систему охраны труда, отвечающую собственной политике, действующему законодательству РФ, межгосударственному стандарту «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования. ГОСТ 12.0.230-2007».

3. Организовать управление системой охраны труда, её непрерывное совершенствование, для чего руководитель должен:

– обеспечить безопасную эксплуатацию производственных зданий, сооружений, механизмов, оборудования, помещений, безопасность технологических и производственных процессов, применяемых в производстве сырья и материалов;

– обеспечить в структурных подразделениях организации и на рабочих местах соблюдение законодательных и нормативных правовых актов по охране труда, постановлений Правительства Российской Федерации и Министерства труда и социального развития Российской Федерации, предписаний органов государственного надзора и контроля, государственной экспертизы условий труда;

– организовать разработку и обеспечить выделение финансовых средств на реализацию мероприятий по обеспечению здоровых и безопасных условий труда;

– рассматривать вопросы состояния условий и охраны труда при обсуждении хозяйственной деятельности организации;

– привлекать, согласно действующему законодательству, к ответственности должностных лиц, проявивших безответственность в обеспечении охраны труда в подчиненных подразделениях, не принимающих мер по выполнению требований государственных стандартов, правил и норм по охране труда, допустивших несчастные случаи на производстве или профессиональную заболеваемость;

– вносить в должностные инструкции своих заместителей, руководителей подразделений и специалистов должностные обязанности по обеспечению охраны труда или утверждать их приказом по организации;

– осуществлять руководство службой охраной труда, организации;

– обеспечить обязательное социальное страхование работников от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

– обеспечить организацию и проведение аттестации рабочих мест и сертификации производственных объектов на соответствие требованиям охраны труда;

– обеспечить беспрепятственный допуск в организацию представителей органов государственного надзора и контроля, государственной экспертизы условий труда, общественного контроля для проведения проверок, расследования несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

– организовать и провести своевременное расследование несчастных случаев на производстве в соответствии с действующим Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве;

– обеспечить режим труда и отдыха работников, установленный действующим законодательством и нормативными правовыми актами по охране труда;

– обеспечить эффективный контроль за уровнем воздействия вредных или опасных производственных факторов на здоровье работников;

– обеспечить возмещение вреда, причиненного работникам увечьем, профессиональным заболеванием, либо иным повреждением здоровья, связанными с исполнением ими трудовых обязанностей;

– обеспечить своевременную уплату штрафа, наложенного органами государственного надзора и контроля за нарушение законодательства об охране труда и нормативных правовых актов по безопасности и гигиене труда;

– обеспечить предоставление органам управления охраной труда, надзора и контроля необходимой информации о состоянии условий и охраны труда в организации, выполнении их предписаний, о всех подлежащих регистрации несчастных случаях и повреждениях здоровья работников на производстве.

Обязанности главного инженера (технического директора, заместителя директора по производству):

– руководство работой по обеспечению охраны труда руководителями структурных подразделений;

– организация внедрения в структурных подразделениях предприятия нормативных правовых актов по охране труда и контроля за выполнением изложенных в них требований;

– осуществление мероприятий по внедрению безопасной техники и технологии;

– выполнение в установленные сроки предписаний органов государственного надзора и контроля;

– технический надзор за исправным состоянием и безопасной эксплуатацией зданий, помещений, объектов социального назначения, отдельных сооружений, устройств, машин, механизмов, станочного парка и другого оборудования в соответствии с требованиями действующих правил и норм по охране труда, государственных стандартов безопасности труда;

– разработка в конструкторской и технологической документации организации и на выпускаемые изделия мер безопасности в соответствии с требованиями государственных стандартов, правил и норм по охране труда;

– организация и проведение в установленные сроки обучения и проверки знаний по охране труда и безопасности труда руководителей структурных подразделений, специалистов, инженерно-технических работников и рабочих, инструктирование работников организации по охране труда;

– своевременное расследование несчастных случаев на производстве и случаев профессиональной заболеваемости в соответствии с действующими положениями, разработка и выполнение мероприятий по их предупреждению;

– утверждение планировок на размещение оборудования, машин, механизмов и т. п. и организация рабочих мест в структурных подразделениях (действующих производствах) в соответствии с требованиями строительных норм и правил, правил и норм по охране труда, государственных стандартов;

– разработка, пересмотр и утверждение инструкций по охране груда для профессий и по видам работ;

– принятие необходимых мер для сохранения жизни и здоровья работников при возможности возникновения аварийных ситуаций, в том числе мер по оказанию первой помощи пострадавшим.

Особенностью агропромышленного производства является разнообразие видов работ, связанных с применением пестицидов и минеральных удобрений: борьба с сорняками, вредителями и болезнями растений, приготовление рабочих растворов, протравливание семян, опыливание, опрыскивание, фумигация растений, почвы и помещений, приготовление и разбрасывание

отравленных приманок, наложение клеевых колец, подкормка растений, внесение минеральных удобрений.

Большинство пестицидов и минеральных удобрений токсичны для человека. Некоторые из них легко воспламеняются или взрывоопасны, отличаются высокой летучестью и загрязняют воздух. Ряд пестицидов – очень стойкие химические вещества, способные сохраняться, мигрировать и накапливаться в организмах и внешней среде. Попадая в организм, они могут вызывать нарушение его нормальной жизнедеятельности и быть причиной острых и хронических интоксикаций.

Анализ травматизма со смертельным исходом показывает, что наибольшее количество таких случаев происходит при производстве и переработке продукции растениеводства, в животноводстве больше всего подвержены опасности скотники и доярки.

Источниками опасностей и вредностей в животноводстве являются: неисправные машины и оборудование; нарушения технологических процессов; не отвечающие требованиям охраны труда помещения, здания и сооружения; плохая с точки безопасности организация труда и рабочих мест; выполняемые с нарушениями существующих правил и инструкций по охране труда способы хранения и транспортирования кормов и продукции животноводства; содержание животных с нарушением норм и правил; недостатки в обучении работников безопасным приемам труда; несоблюдение режимов труда и отдыха.

Поворотным моментом в развитии охраны труда стали новое законодательство и политика, которую проводит государство через законодательные акты. Целью охраны труда является сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Она включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и другие мероприятия. Особенностью законодательных актов по охране труда является расширение сферы их влияния на структурные составляющие производственного процесса, включая создание новой техники, отвечающей требованиям охраны труда. Но, несмотря на расширение законодательного права в области охраны труда, многие источники опасностей и вредностей продолжают существовать и приводят к негативным последствиям.

Ответственность за нарушение законодательства. Среди правовых мероприятий по охране труда важное место принадлежит механизму юридической ответственности за нарушения законодательных и иных нормативных актов об охране труда. В правовом государстве каждый субъект должен добровольно и добросовестно выполнять свои правовые обязанности (например, работодатель обязан обеспечить здоровые и безопасные условия труда работнику) и не посягать на чужие законные права (например, не лишать работающего во вредных условиях работника полагающихся ему спецмолока, газированной воды, спецодежды и т.п.). Однако в действительности так бывает далеко не всегда: случается, что и обязанности не выполняются, и права нарушаются по самым разнообразным причинам: умышленно, по незнанию,

из-за самонадеянности и т.д. В подобных случаях и вступает в действие определенный законом механизм правовой ответственности за допущенное правонарушение (т.е. за проступок либо преступление).

В соответствии со ст. 362 ТК РФ руководители и иные должностные лица организаций, виновные в нарушении трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, несут ответственность в случаях и порядке, установленных федеральными законами. Также несут ответственность лица, препятствующие осуществлению государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства, не исполняющие предъявляемые им предписания, применяющие угрозы насилия или насильственные действия по отношению к государственным инспекторам труда, членам их семей и их имуществу (ст. 363 ТК РФ).

Юридическая ответственность выражается в санкциях, т.е. некоем обременении, принудительно налагаемом на виновного субъекта. Характер санкции зависит от вида юридической ответственности, что, в свою очередь, определяется характером правонарушения. Понятно, что за серьезное нарушение правил безопасности, повлекшее тяжкие последствия (например, гибель работника), санкция будет более суровой, чем за незначительное нарушение, к тому же устраненное до наступления каких-либо последствий, т.е. оставшееся без вредных последствий.

Законодательство устанавливает довольно широкий круг субъектов ответственности за нарушения в рассматриваемой сфере. Это могут быть как юридические лица (организации), так и физические лица, прежде всего, должностные лица организаций, а также работники, не входящие в круг должностных лиц.

Действующее законодательство устанавливает следующие виды юридической ответственности: дисциплинарную; материальную; административную; уголовную; гражданско-правовую.

Меры каждого из перечисленных видов ответственности многообразны. Например, выговор или увольнение с работы (дисциплинарные санкции), штраф (административная санкция), возмещение вреда (гражданско-правовая санкция), лишение свободы, исправительные работы (уголовная ответственность).

Юридические лица могут быть привлечены только к одному из двух перечисленных видов ответственности – административной либо гражданско-правовой. Круг ответственности физических лиц (граждан) определяется в первую очередь тем, относится ли данный гражданин к должностным лицам организации или не относится. Общее правило состоит в том, что ответственность должностных лиц шире, чем ответственность рядовых работников.

К должностным лицам относятся работники, занимающие должности, связанные с организационно-распорядительными либо административно-хозяйственными функциями, а также лица, осуществляющие предпринимательскую деятельность без образования юридического лица (ст. 2.4 КоАП РФ). Это руководители организаций, их заместители, начальники (заведую-

щие) отделов, цехов, участков, секторов, групп и других структурных подразделений вне зависимости от их наименования, старшие инженеры и мастера. Один из важных показателей принадлежности данного работника к категории должностных лиц – наличие у него в подчинении других работников либо самостоятельная ответственность за участок работы. Должностным лицом считается и тот, кто выполняет перечисленные в законе обязанности по специальному полномочию, например, общественные инспекторы, контролеры и пр.

Должностные лица не освобождаются от ответственности за нарушение безопасности труда непосредственно пострадавшим работником, поскольку эти должностные лица обязаны обеспечивать здоровые условия и дисциплину труда, а также постоянный технический надзор за соблюдением правил и норм охраны труда.

Юридическая ответственность должностных лиц организаций в области охраны труда подразделяется на дисциплинарную, административную и уголовную. При определенных условиях должностные лица также могут привлекаться к материальной ответственности в соответствии с гл. 59 ТК РФ.

Дисциплинарная ответственность. Дисциплинарная ответственность работника представляет собой его обязанность понести наказание, установленное нормами трудового права за совершенный дисциплинарный проступок, коим признается противоправное, виновное невыполнение либо ненадлежащее исполнение работником своих трудовых обязанностей. Меры дисциплинарной ответственности, установленные в ПС РФ: замечание, выговор, увольнение с работы по соответствующим основаниям (ст. 192 ТК РФ). Федеральными законами, уставами и положениями о дисциплине для отдельных категорий работников могут быть предусмотрены также и другие дисциплинарные взыскания.

Как и любое другое правонарушение (административное, уголовное) дисциплинарный проступок обладает совокупностью признаков: субъект, субъективная сторона, объект, объективная сторона.

Субъектом дисциплинарного проступка является гражданин (работник), состоящий в трудовых правоотношениях с конкретной организацией (работодателем) и нарушивший трудовую дисциплину. Субъективной стороной дисциплинарного проступка выступает вина со стороны работника; она может выражаться как в форме умысла (прямого или косвенного), так и в форме неосторожности.

Объект дисциплинарного проступка – внутренний трудовой распорядок конкретного предприятия. Объективная сторона дисциплинарного проступка выражается в его вредных последствиях и причинной связи между этими последствиями и действием (бездействием) работника-правонарушителя.

При наложении дисциплинарного взыскания должны учитываться тяжесть совершенного проступка, обстоятельства его совершения, предшествующая работа и поведение работника. Выбор конкретной меры дисциплинарной ответственности находится целиком в компетенции администрации организации.

Порядок применения и обжалования дисциплинарных взысканий достаточно подробно регламентируется нормами ПС РФ (ст. 192–195).

До применения дисциплинарного взыскания работодатель должен затребовать от работника объяснение в письменной форме. При отказе работника дать объяснение составляется соответствующий акт, в то же время отказ работника не является препятствием для применения дисциплинарного взыскания. За каждый дисциплинарный проступок может быть применено только *одно* дисциплинарное взыскание. Приказ работодателя о применении взыскания объявляется работнику под расписку; в случае отказа работника расписаться в приказе составляется соответствующий акт. Дисциплинарное взыскание может быть обжаловано работником в государственную инспекцию труда либо в комиссию по трудовым спорам предприятия и суд (ст. 382 ПС РФ).

Если в течение года работник, подвергшийся дисциплинарному взысканию, не совершит нового нарушения, то он считается ненаказанным.

Нарушение работником норм и правил по охране труда и безопасному ведению работ всегда квалифицируется как правонарушение, в том числе дисциплинарное. В частности, отказ или уклонение работника от медицинского освидетельствования, отказ работника от прохождения в рабочее время специального обучения или проверки знаний и навыков по охране труда, если это является обязательным условием допуска к работе, признается дисциплинарным проступком. При этом работодатель обязан отстранить работника от работы (ст. 76 ТК РФ).

Дисциплинарное увольнение с работы (расторжение трудового договора по инициативе работодателя) установлено в ТК РФ за однократное грубое нарушение работником требований по охране труда, если это нарушение повлекло за собой тяжкие последствия (несчастный случай на производстве, авария, катастрофа) либо заведомо создавало реальную угрозу таких последствий (п. 6 ч. 1 ст. 81 ТК РФ).

Административная ответственность. Административная ответственность за нарушение законодательства об охране труда регулируется Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях. КоАП РФ устанавливает следующие виды административных наказаний:

– предупреждение;

– административный штраф;

– возмездное изъятие орудия совершения или предмета административного правонарушения;

– конфискация орудия совершения или предмета административного правонарушения;

– лишение специального права, предоставленного физическому лицу;

– административный арест;

– административное выдворение за пределы Российской Федерации иностранного гражданина или лица без гражданства;

– дисквалификация;

– административное приостановление деятельности.

Дело об административном правонарушении возбуждается должностным лицом, уполномоченным составлять протокол об административных правонарушениях, либо прокурором, вынесшим соответствующее постановление.

Дела об административных правонарушениях рассматриваются открыто, за исключением случаев, если это может привести к разглашению государственной, военной, коммерческой или иной охраняемой законом тайны, а равно в случаях, если этого требуют интересы обеспечения безопасности лиц, участвующих в производстве по делу членов их семей, их близких, а также защиты чести и достоинства указанных лиц. Постановление по делу объявляется немедленно по окончании рассмотрения дела.

Сущность некоторых из перечисленных выше видов административных наказаний состоит в следующем.

Предупреждение – мера административного наказания, выраженная в официальном порицании физического или юридического лица. Предупреждение выносится в письменной форме.

Административный штраф представляет собой денежное взыскание с нарушителя – физического лица или организации (юридического лица).

Дисквалификация – новая для российского права и законодательства мера административного наказания. Она заключается в лишении физического лица права занимать руководящие должности в исполнительном органе управления юридического лица, входить в совет директоров (наблюдательный совет), осуществлять предпринимательскую деятельность по управлению юридическим лицом, а также осуществлять управление юридическим лицом в иных случаях. Дисквалификация применяется к лицам, осуществляющим организационно-распорядительные или административно-хозяйственные функции в *органе* юридического лица, членам совета директоров, а также к лицам, осуществляющим предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, в том числе арбитражным управляющим.

Дисквалификация назначается судьей и устанавливается на срок от шести месяцев до трех лет.

Административное приостановление деятельности – эта мера заключается в том, что в случаях, если деятельность организаций или их структурных подразделений, эксплуатация оборудования осуществляются с опасными для жизни и здоровья работников нарушениями требований охраны труда, указанные деятельность и эксплуатация могут быть приостановлены в соответствии с предписанием руководителей государственных инспекций труда и государственных инспекторов труда до устранения указанных нарушений.

Решения, принятые руководителями государственных инспекций труда и государственными инспекторами труда, могут быть обжалованы в административном порядке в суде. Важно отметить, что обжалование не приостанавливает выполнение предписания до принятия решения в административном или судебном порядке.

Приостановление работы организации не должно причинить ущерб работникам. В связи с этим установлено, что на время приостановления работ органами государственного надзора и контроля за соблюдением требований

охраны труда вследствие нарушения требований охраны труда не по вине работника за ним сохраняются место работы (должность) и средний заработок.

Перечни должностных лиц, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях в сфере охраны труда, утверждены Приказом Ростехнадзора № 278 «Об утверждении Перечня должностных лиц Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях» от 24.11.2004 г.

Уголовная ответственность. Уголовная ответственность наступает за совершение наиболее тяжких правонарушений, именуемых преступлениями, и поэтому является самым суровым видом правовой ответственности, заключающейся в лишении или ограничении прав и свобод лиц, виновных в совершении преступлений. Уголовная ответственность возникает, если деяние повлекло по неосторожности причинение тяжкого и средней тяжести вреда здоровью человека, а также смерть человека или иные тяжкие последствия при авариях, пожарах и т.п. Уголовная ответственность должностных лиц предприятий (организаций) наступает при наличии в их деянии (действии либо бездействии) состава преступления.

Исчерпывающий перечень преступлений зафиксирован в УК РФ. Порядок привлечения к уголовной ответственности регламентируется УПК РФ.

В соответствии со ст. 143 УК РФ нарушение правил охраны труда, совершенное лицом, на котором лежат обязанности по соблюдению этих правил, если это повлекло по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью человека, наказывается штрафом в размере до 200 тыс. руб. или в размере заработной платы или иного дохода, осужденного за период до 18 месяцев, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на срок до одного года. То же деяние, повлекшее по неосторожности смерть человека, наказывается лишением свободы на срок до трех лет и лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Помимо ст. 143 УК РФ содержит и другие статьи, прямо не говорящие об охране труда, но косвенно с ней связанные.

В ст. 15 УК РФ устанавливаются категории преступлений в зависимости от характера и степени общественной опасности деяния, предусмотренного данным Кодексом:

– преступлениями небольшой тяжести признаются умышленные и неосторожные деяния, за совершение которых максимальное наказание не превышает двух лет лишения свободы;

– преступлениями средней тяжести признаются умышленные и неосторожные деяния, за совершение которых максимальное наказание не превышает пяти лет лишения свободы;

– тяжкими преступлениями признаются умышленные и неосторожные деяния, за совершение которых максимальное наказание не превышает 10 лет лишения свободы;

– особо тяжкими преступлениями признаются умышленные деяния, за совершение которых предусмотрено наказание в виде лишения свободы на срок свыше 10 лет или более строгое наказание.

В сфере нарушения требований по охране труда и безопасного ведения работ деяния, предусмотренные статьями УК РФ, относятся к преступлениям средней тяжести (ст. 143, 216, 218, 219, 236, 237) и тяжким преступлениям (ст. 215, 217, 220, 247, 266, 269), и лишь ст. 145 УК РФ содержит деяние, относящееся к преступлениям небольшой тяжести. В соответствии со статьями УК РФ ответственность наступает, если деяние повлекло или могло повлечь последствия в виде:

– причинения тяжкого или средней тяжести вреда здоровью человека;

– массового заболевания или отравления людей;

– создание угрозы причинения существенного вреда здоровью человека или окружающей среде (радиоактивное заражение окружающей среды);

– смерть человека;

– смерть двух или более лиц;

– иные тяжкие последствия.

За совершение преступлений в сфере охраны труда в рамках вышеперечисленных статей УК РФ предусмотрены следующие виды наказаний:

– штраф в соответствующем размере;

– лишение права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет;

– обязательные работы (т.е. выполнение в свободное время бесплатных общественно полезных работ) на срок от 120 до 180 часов;

– исправительные работы (отбываются по месту работы осужденного) на срок до двух лет;

– ограничение свободы (содержание осужденного в специальном учреждении без изоляции от общества в условиях осуществления за ним надзора) на срок до пяти лет;

– арест на срок от трех до шести месяцев;

– лишение свободы на срок от двух до 10 лет.

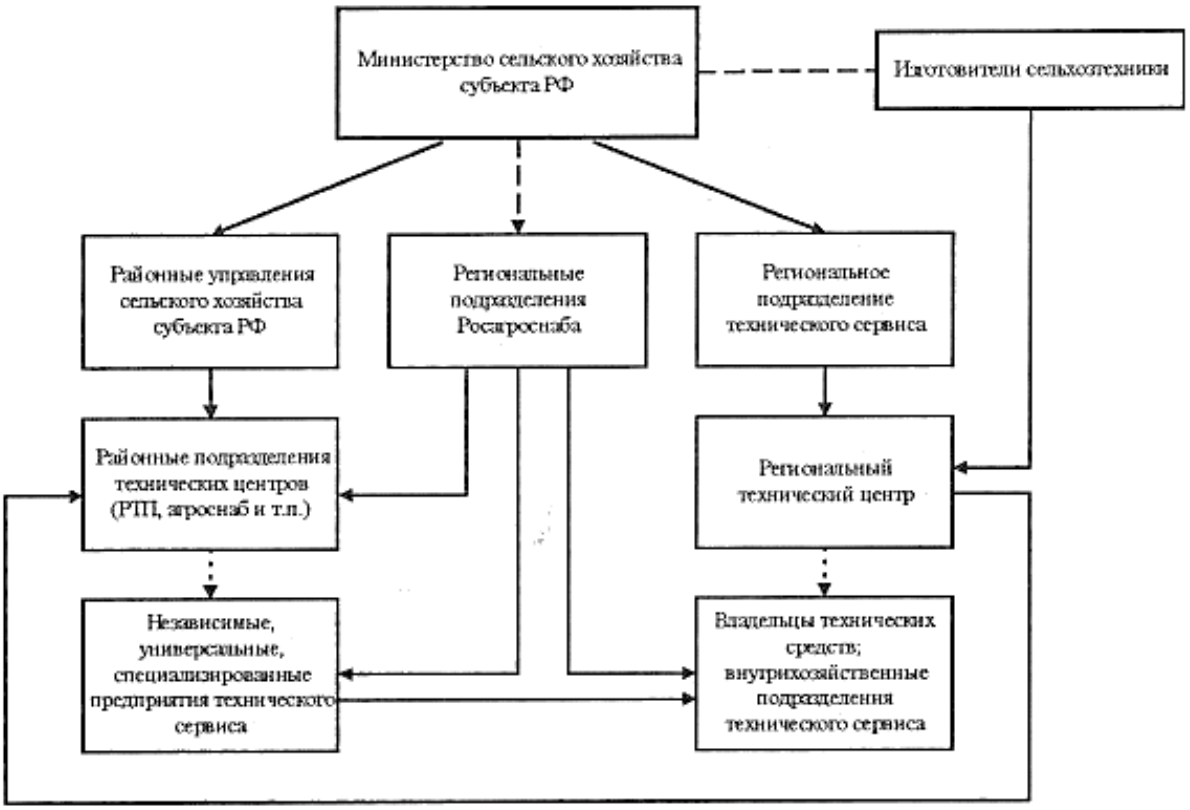
Обеспечение системой технического сервиса

Технический сервис в АПК – комплекс услуг по удовлетворению нужд, связанных с эксплуатацией машин, оборудования, приборов, иных технических средств, используемых в сельском хозяйстве и его производственной инфраструктуре. **Эксплуатация** – это стадия жизненного цикла технического средства, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество. И, наконец, понятие ***«техническая эксплуатация»*** объединяет работы по хранению, техническому обслуживанию, ремонту, транспортированию машин, их дозаправке топливом и смазочными материалами, диагностированию состояния, контролю воздействия на окружающую среду, восстановлению составных частей и деталей.

Из приведенных определений вытекает непосредственное влияние комплекса «технический сервис» как одного из блоков внешней среды второго уровня на производительность механической подсистемы ЧМС и, следовательно, на ЧМС в целом.

На рисунке представлена примерная схема системы технического сервиса субъекта РФ (край, область, республика), из которой видно, что непосредственное взаимодействие технического сервиса с обслуживаемыми техническими средствами осуществляется на уровнях владельцев средств механизации с помощью имеющихся в их распоряжении ресурсов и предприятий сервиса, находящихся на территории административных районов.

Структуры более высоких уровней создают и организуют товарно-материальные и информационные потоки в системе сервиса на территории субъекта РФ.



Примерная структура системы технического сервиса в субъекте РФ

Изучение стратегий обслуживания и ремонта технических средств показало, что в современных организационно-экономических условиях все более предпочтительной, эксплуатационно и экономически приемлемой является стратегия назначения ремонтно-обслуживающих работ в соответствии с результатами оценки технического состояния конкретной машины и конкретного узла, агрегата или технической группы в ней. Стратегия, таким образом, опирается на апостериорную (термин ГОСНИТИ) информацию, что позволяет осуществить ремонтно-обслуживающие операции с наибольшей эффективностью, более полно использовать остаточный ресурс предупредительно заменяемых узлов и деталей, которые не доводятся до аварийной по-

ломки и не выводят из строя технические средства в целом на длительный период в течение времени выполнения технологического процесса.

В исследованиях Г.Я. Говорущенко изменение параметров, характеризующих техническое состояние агрегатов в зависимости от наработки, предложено выражать многочленом вида:

$$f(t) = a_0 + a_1 + a_2 t^2 + \cdots + a_n t^n, \quad (1)$$

где $a_1 \ldots\ldots a_n$ – коэффициенты; a_0 – начальное значение параметра при $t = 0$ ($f(t) = a_0$); t – срок службы агрегата или его наработка.

Применительно к тракторам и сельхозмашинам В.М. Михлин получил следующую аппроксимирующую зависимость (2):

$$И(t) = \nu_c t^a + z + И_1, \quad (2)$$

которая вошла и в новейшую приведенную выше работу ГОСНИТИ.

Здесь $И(t)$ – параметр технического состояния машины в зависимости от наработки t; ν_c – скорость изменения параметра; z – случайная величина, определяющая отклонение фактической реализации параметра от теоретической; $И_1$ – показатель, отражающий изменение контролируемого параметра за период приработки; a – показатель степени функции изменения параметра.

Таким образом, уже из приведенного краткого рассмотрения вопроса можно предположить, что описание состояния узла в техническом агрегате удастся получить с помощью **диагностирования,** которое и положено в основу упомянутой выше стратегии. Здесь первостепенное значение имеет процесс диагностирования технического объекта, по результатам которого принимается решение о целесообразности или нецелесообразности проведения соответствующих операций – технического обслуживания или ремонта.

В основу процессов диагностирования технического состояния средств механизации положены следующие соображения.

Состояние технического средства (трактор, комбайн, другая сложная техника) прогнозируется на основе параметров *П* состояния сборочных единиц (узлов, агрегатов, сборочных групп и т.п.) за период контролируемой наработки.

В качестве таких показателей используют номинальное значение $П_{ном}$, контрольное – $П_к$ и предельное – $П_{пр}$, изменение контролируемого параметра за период приработки $И_к$ и его изменение при наработке t моточасов до предельного состояния $И_{пр}$ при $t=t_{пр}$. Если числовое значение параметра не выходит за допустимые пределы, то сборочная единица исправна. Номинальное или исходное значение $П_{ном}$ характеризует состояние новой или отремонтированной машины после обкатки и приработки. При отсутствии экспериментальных данных используют первоначальные значения из технической документации. Предельное значение $П_{пр}$ характеризует состояние, при котором дальнейшая эксплуатация узла, группы, другой сборочной единицы или технического средства в целом нецелесообразна или вообще невозможна. При построении графика $П = f(t)$ за начало эксплуатации принято время $t_0 = t_Н$

окончания обкатки. Далее, для i-го узла на основе приведенных выше зависимостей $И_i = \nu t_i^a$.

Тогда

$$П_к = И_к + П_{ном} + \nu t_i^a + П_{ном}; \quad (3)$$

$$П_{пр} = И_{пр} + П_{ном} + \nu t_i^a + П_{ном}, \quad (4)$$

где $$\nu = \frac{П_к - П_{ном}}{t_к^a}. \quad (5)$$

Если известна наработка с начала эксплуатации до момента диагностирования t_K, то остаточный ресурс диагностируемого объекта составит:

$$t_{ост} = t_{пр} - t_к. \quad (6)$$

$$t_{пр} = t_к.(П_{пр} - П_{ном}/П_к - П_{ном})1/\alpha. \quad (7)$$

Не приводя громоздких, но весьма простых выкладок, запишем уравнение для вычисления остаточного ресурса $t_{ост}$ при отсутствии сведений о наработке с момента начала эксплуатации или с момента последнего ремонта; используя двукратное диагностирование, получим

$$t_{ост} = t_м \left(\frac{1}{\frac{П_{пр} - П_{ном}^{\frac{1}{\alpha}}}{П_к - П_{ном}} - 1} + 1 \right) \left(\frac{П_{пр} - П_{ном}^{\frac{1}{\alpha}}}{П_к - П_{ном}} - 1 \right), \quad (8)$$

где $t_м$ – наработка за период между двумя диагностированиями.

Таким образом, использование разнообразного метода делает систему сервиса более доступной к применению в организационно-технологических ЧМС, чем повышается наработка агрегатов и увеличивается их производительность. Рассмотрим теперь технические системы, с помощью которых непосредственно осуществляется техническое обслуживание и ремонт механической часть ЧМС.

В течение длительного времени во ВНИПТИМЭСХ (СКНИИМЭСХ) велись исследования и разработки технических средств для выполнения технического сервиса по трехуровневой системе. **Первый уровень** охватывал сервисные работы, выполняемые непосредственно в полевых условиях, и ремонтный орган (РО – полевая подсистема) входит непосредственно в состав организационно–технологических ЧМС, работающих по выполнению технологических процессов подготовки или основной обработки почвы, посева, уборки урожая, заготовки кормов и т.д. Здесь РО реализуется в виде звена технического обслуживания и полевого ремонта, для чего он оснащается специальными техническими средствами.

Второй уровень охватывал общехозяйственные подразделения, в которые входят РО второго уровня (РО2), подсистема снабжения, другие общехозяйственные службы системы технического сервиса (в основном, запасы товарно-материальных ценностей, техническая инфраструктура).

Третий уровень включает подсистему территориальных предприятий типа РТП и другие подобные специализированные подразделения технического сервиса, зональные и межзональные ремонтные предприятия и дилерские системы (ремонтные заводы, специализированные технические центры фирм-изготовителей сельхозтехники, региональные и зональные дилерские службы, агроснабы и т.п.) независимо от форм собственности. В состав подсистемы входят ремонтные органы третьего уровня (РОЗ) со своими техническими средствами.

1 ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ МАШИН

1.1 Задачи и структура инженерно-технической службы

Основной задачей инженерно-технической службы является оказание комплекса услуг производителям сельскохозяйственной продукции, связанных с поставкой материально-технических средств, эксплуатацией машин, поддержанием их в работоспособном состоянии, выполнением механизированных работ и транспортированием грузов.

Крупные сельскохозяйственные предприятия (объединения) организуют участки, цехи и другие структурные подразделения для инженерно-технического обеспечения производства. Небольшие предприятия, особенно частные, в большей мере нуждаются в сервисных услугах, так как им невыгодно создавать специализированные рабочие места, участки и оснащать их соответствующим технологическим оборудованием.

В связи с разделением функций органов управления на государственные и хозяйственные произошла реорганизация системы инженерно-технического обеспечения на селе. К государственным органам управления инженерной службой относятся службы механизации органов управления сельским хозяйством республик, краев, областей и районов. К хозяйственным предприятиям по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного производства относятся ОАО «Корпорация «Росагропромтехника», «Агропромэнерго», «Агропроммонтаж», «Агропромсервис» и «Агротехсервис» республик, краев и областей, хозрасчетные объединения автотранспортных предприятий, заводы, ремонтно-технические и другие предприятия.

Ключевое звено управления процессом инженерно-технического обеспечения – район. На этом уровне функции государственного управления выполняют отделы механизации и электрификации районных управлений сельского хозяйства. Функции координации хозяйственной деятельности осуществляют советы предприятий инженерно-технической системы АПК, советы объединений предприятий – потребителей услуг, ассоциации фермерских и крестьянский хозяйств.

В качестве основного посредника промышленности выступает сеть сервисных предприятий на основе разных форм собственности – государственной, кооперативной, частной, осуществляющих рекламу и реализацию машин, гарантийное и послегарантийное ТО, обеспечение запасными частями, прокат машин, выполнение трудоемких работ в хозяйствах, помощь в реализации товарной сельскохозяйственной продукции. Районные сервисные предприятия, могут стать многофункциональной комплексной инженерной структурой, способной удовлетворять все запросы товаропроизводителей по производственному и материально-техническому обеспечению, принимать активное участие в реализации достижений научно-технического прогресса.

Примерная структура районного сервисного предприятия показана на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Примерная структура районного сервисного предприятия

В *структуру инженерных служб* сельскохозяйственных предприятий могут входить специалисты по различным направлениям деятельности. К числу базовых должностей специалистов инженерных служб хозяйств относятся главный инженер, заведующий мобильным гаражом, заведующий ремонтной мастерской, инженер по механизации трудоёмких процессов в животноводстве, инженер по эксплуатации МТП, специалист по охране труда и экологии.

На предприятии АПК ведется следующая ***документации организации эксплуатации машин и охране труда.***

В отделе кадров предприятия – приказы руководителя предприятия:

- по охране труда и пожарной безопасности;
- о назначении должностных лиц, ответственных за проверку технического состояния машин при выпуске в рейс;
- о закреплении машин за трактористами (водителями):
- о закреплении территорий и объектов инженерно-технического обеспечения за должностными лицами;
- об организации надзора за использованием и метрологическим обслуживанием средств измерений, автоматизации и лабораторного оборудования.

В помещении контрольно-диспетчерского пункта:

- образцы путевых листов (по форме, утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по статистике от 28.11.1997 № 78);
- путевой лист трактора по форме № 412-АПК, утвержденной приказом Минсельхоза России от 16.05.2003 № 750;
- учетный лист тракториста-машиниста по форме № 411 АПК, утвержденной приказом Минсельхоза России от 16.05.2003 № 750;
- журналы:

✓ Журнал учета движения путевых листов по форме № 8, утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по статистике от 28.11.1997 № 78;

- ✓ Журнал учета выхода и возвращения машин по произвольной форме;
- ✓ Журнал регистрации инструктажа по охране труда на рабочем месте по произвольной форме;
- ✓ Журнал регистрации инструктажа водителей механических транспортных средств по произвольной форме;
- ✓ Журнал регистрации предрейсовых медицинских осмотров, ведущийся согласно методическим рекомендациям, утвержденным Минздравом России и Минтрансом России 29.01.2002;
- ✓ Журнал проведения предрейсовых технических осмотров механических транспортных средств по произвольной форме;

• план закрепления территорий и объектов РТБ за должностными лицами предприятия;

• план эвакуации техники и имущества РТБ в случае пожара.

В зависимости от особенностей конкретного предприятия могут быть использованы и другие документы.

Особое место среди организаций АПК занимают МТС. Их создание позволяет поднять уровень механизации производства и снизить затраты на единицу продукции за счет концентрации техники и повышения эффективности ее использования.

Структура управления и функциональные обязанности работников службы МТС могут быть различными в зависимости от технической оснащенности, объема работ, условий и задач их деятельности.

Один из вариантов структуры инженерной службы МТС показан на рисунке 1.2.

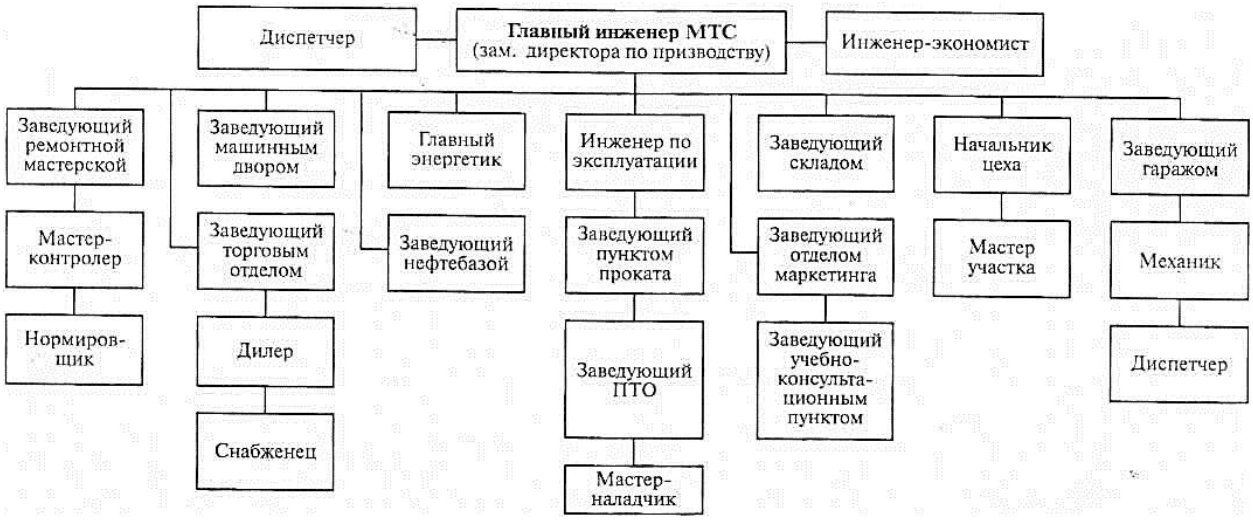


Рисунок 1.2 – Примерная структура инженерной службы МТС

Примерные должностные обязанности инженера по эксплуатации машин включают в себя:

• планирование и организацию использования и ТО МТП;

• прием заявок от заказчиков и организацию их выполнения, ведение учета выполненных работ и затрат по ним;

• контроль работы пункта проката машин и ПТО;

- организацию работы мастеров-наладчиков, контроль своевременности проведения ТО и Р машин;
- организацию и контроль работы машинного двора, постановки на хранение и хранения техники в соответствии с нормативной документацией;
- принятие решения о внеплановой постановке отдельных машин на ремонт, контроль качества ремонта машин, прием готовой техники после ремонта;
- подготовку документов на списание и утилизацию машин и оборудования.

1.2 Государственный надзор за техническим состоянием машин

Задачи органов Гостехнадзора. Государственный надзор за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники осуществляется Государственными инспекциями по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники субъектов Российской Федерации (Гостехнадзор России).

Задачами органов Гостехнадзора являются:

- надзор за соответствием технического состояния тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним в процессе использования независимо от их принадлежности нормативам, обеспечивающим безопасность для жизни, здоровья людей и имущества, охрану окружающей среды;
- надзор в АПК за соблюдением правил эксплуатации машин и оборудования, регламентируемых стандартами и другими нормативными документами;
- регистрация тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним, а также выдача на них государственных регистрационных знаков;
- проведение периодических государственных технических осмотров самоходных машин и прицепов к ним;
- прием экзаменов и выдача удостоверений на право управления самоходными машинами;
- выдача образовательным организациям свидетельств о соответствии оснащенности образовательного процесса установленным требованиям в целях аккредитации и лицензирования указанных организаций на право подготовки и переподготовки трактористов и машинистов самоходных машин;
- оценка технического состояния и определение остаточного ресурса машин и оборудования по запросам владельцев, государственных и других органов;
- надзор в АПК за соблюдением установленного порядка сертификации работ и услуг в области технической эксплуатации машин.

Непосредственное выполнение функций государственного надзора за техническим состоянием машин возложено на *государственных инженеров-инспекторов.* Государственные инженеры-инспекторы обеспечиваются форменной одеждой, нагрудным знаком и знаками различия.

Права государственных инженеров-инспекторов. Государственные инженеры-инспекторы имеют право:

- проводить проверки в соответствии с возложенными на них функциями;
- запрещать эксплуатацию поднадзорных машин и оборудования, техническое состояние которых не соответствует требованиям охраны окружающей среды или не отвечает требованиям безопасности;
- давать обязательные предписания юридическим лицам, должностным и физическим лицам об устранении выявленных нарушений;
- налагать в установленном порядке в пределах своей компетенции административные взыскания;
- направлять подлежащие обязательному рассмотрению представления по вопросам, требующим дополнительного решения соответствующих органов (организаций).

Численность государственных инженеров-инспекторов в государственных инспекциях определяется с учетом наличия подконтрольных машин и оборудования и суммарных нормативов мощности.

Для выполнения своих функций инспекции по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники государственные инженеры-инспекторы обеспечиваются автомобилями, техническими средствами контроля, приспособлениями и инструментом.

Для оказания помощи органам Гостехнадзора в осуществлении надзора за техническим состоянием машин могут привлекаться на добровольных началах *внештатные инспекторы.* Внештатными инспекторами могут быть лица, обладающие специальными навыками и знаниями, необходимыми для выполнения поставленных задач. Они выполняют свои обязанности под руководством начальника государственной инспекции, имеют удостоверение установленного образца и нагрудный знак. Внештатные инспекторы Гостехнадзора используют в своей работе государственные стандарты, технические условия, инструкции заводов-изготовителей и другие нормативные документы, а также технические измерительные и контрольные средства, имеющиеся в инспекции.

Разработка нормативной методической документации, инженерно-технического и информационного обеспечения органов Гостехнадзора ведется научно-исследовательским центром (НИЦ «Гостехнадзор»), который создан в структуре Российского научно-исследовательского института информации технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса (ФГБНУ «Росинформагротех»).

Государственный технический осмотр. Важнейшей задачей службы Гостехнадзора является государственный технический осмотр, проводимый ежегодно. Технический осмотр машин, участвующих в полевых работах, проводится перед началом каждого их вида, но не позднее чем за 15 дней. Место проведения технического осмотра, как правило, представляет собой инженерно-технический комплекс владельца группы машин, имеющий необходимые условия для проверки их технического состояния.

Технический осмотр начинается с проверки марки, государственного регистрационного знака, номерных агрегатов машин, записанных в регистрационных документах (свидетельство о регистрации, технический паспорт машины).

Техническое состояние машин проверяют на соответствие требованиям безопасности для жизни, здоровья людей и сохранности имущества, охраны окружающей среды, установленным действующими в Российской Федерации стандартами, сертификатами, инструкциями заводов-изготовителей и другой нормативной документацией, а также на соответствие требованиям Правил дорожного движения и регистрационных документов.

Управление машинами, не прошедшими технический осмотр в установленные сроки, запрещается, государственные регистрационные знаки с таких машин снимаются.

Контроль за сохранностью техники. На сельскохозяйственных предприятиях проверяется наличие и состояние:

- закрытых помещений, навесов, открытых площадок для хранения машин и оборудования;
- площадки для сборки, регулирования машин и комплектования агрегатов с погрузочно-разгрузочной эстакадой;
- склада для хранения составных частей, снимаемых с машин;
- постов (пунктов) для нанесения защитных покрытий и рабочих мест для слесарей машинного двора;
- поста очистки и мойки машин (вне зоны хранения), обеспечивающего нейтрализацию сточных вод;
- площадки для разборки, дефектации и хранения списанных машин;
- ограждения территории хранения машин;
- грузоподъемного оборудования, механизмов, приспособлений, опор, подставок и подкладок для установки техники на хранение;
- противопожарного оборудования и инвентаря;
- освещения и водоснабжения;
- рабочего места заведующего машинным двором.

В процессе проверки выявляют наличие нормативно-технической документации по хранению машин и оборудования (технологических карт на хранение сложных машин и оборудования, заводских инструкций по эксплуатации машин и оборудования конкретных марок, рекомендаций по организации хранения машин и оборудования, табеля оборудования и технологической оснастки машинного двора хозяйства и др.).

Контролируют своевременность и качество подготовки машин и оборудования к кратковременному и длительному хранению, а также соблюдение сроков и объемов работ по их ТО в период хранения.

Особое внимание обращают на комплектность, очистку и мойку машин и оборудования, их составных частей, на смазывание соединений деталей, защиту наружных поверхностей, защиту и герметизацию внутренних поверхностей, разгрузку деталей и узлов, снятие составных частей машин и оборудования, подлежащих складскому хранению, и их хранение на складах.

Контролируют периодичность проверок хранения машин, правильность и надежность их установки на подставки, отсутствие перекосов и прогибов рам, давление воздуха в пневматических шинах, отсутствие течи масла, герметизацию корпусов, состояние антикоррозионных покрытий, защитных устройств, комплектность машин.

Обращается внимание на выполнение требований действующих правил безопасности при хранении машин и оборудования.

Рассмотрим *порядок проверки машин и оборудования* на примере государственной инспекции Гостехнадзора Московской области.

В целях проверки выполнения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями обязательных требований органом государственного контроля (надзора) в пределах своей компетенции проводятся плановые мероприятия по контролю.

В отношении одного юридического лица или индивидуального предпринимателя плановое мероприятие по контролю может быть проведено не более чем 1 раз в 2 года.

В отношении субъекта малого предпринимательства плановое мероприятие по контролю может быть проведено не ранее чем через 3 года *с* момента его государственной регистрации.

Внеплановой проверке, предметом которой является контроль исполнения предписаний об устранении выявленных нарушений, подлежит деятельность юридического лица или индивидуального предпринимателя при выявлении в результате планового мероприятия по контролю нарушений обязательных требований.

Внеплановые мероприятия по контролю проводятся также в случаях:

- получения информации от юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, органов государственной власти о возникновении аварийных ситуаций, об изменениях или нарушениях технологических процессов, а также о выходе из строя сооружений, оборудования, что может непосредственно причинить вред жизни, здоровью людей, окружающей среде и имуществу граждан, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей;
- возникновения угрозы здоровью и жизни граждан, загрязнения окружающей среды, повреждения имущества, в том числе в отношении однородных товаров (работ, услуг) других юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей;
- обращения граждан, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей с жалобами на нарушения их прав и законных интересов действиями (бездействием) иных юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей, связанные с невыполнением ими обязательных требований, а также получения иной информации, подтверждаемой документами и иными доказательствами, свидетельствующими о наличии признаков таких нарушений.

При подготовке к проверке государственные инспекции Гостехнадзора области не позднее, чем за 1 месяц до наступления очередного календарного года составляют план проверок организаций АПК, находящихся на территориях обслуживания соответствующих инспекций.

Подготовленный план проверок с установленными сроками их проведения утверждается начальником Гостехнадзора области, после чего заблаговременно, но не позднее чем за 2 недели до начала проверки, доводится до проверяемой организации.

До начала проверки организации, указанной в плане проверок, государственный инженер-инспектор Гостехнадзора, проверяющий машины и оборудование на производственных объектах данной организации, должен изучить действующие стандарты, инструкции и руководства по безопасной эксплуатации машин и оборудования, используемого на проверяемых объектах. Проанализировать материал всех предыдущих проверок этой организации, при этом обратив особое внимание на ранее выявленные недостатки для принятия более эффективных мер по недопущению эксплуатации техники, не соответствующей установленным требованиям.

В начале проверки машин и оборудования на конкретном производственном объекте должностное лицо Гостехнадзора области обязано убедиться в наличии:

- документации, подтверждающей закрепление конкретного производственного оборудования за работником, осуществляющим его эксплуатацию;
- должностных инструкций на рабочее место по выполнению работ на проверяемых машинах и оборудовании;
- соответствующей квалификации (квалификаций) у работника, эксплуатирующего проверяемую технику;
- приказа о назначении должностного лица, ответственного за безопасную эксплуатацию машин и оборудования на проверяемом производственном объекте, и его должностной инструкции.

Осуществление контроля (надзора) проводится на основании распоряжений (приказов) начальника Гостехнадзора области.

В распоряжении (приказе) о проведении мероприятия по контролю указываются:

- номер и дата распоряжения (приказа) о проведении мероприятий по контролю;
- наименование органа государственного контроля (надзора);
- фамилия, имя, отчество и должность лица (лиц), уполномоченного на проведение мероприятия по контролю;
- наименование юридического лица или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, в отношении которого проводятся мероприятия по контролю;
- цели, задачи и предмет проводимых мероприятий по контролю;
- правовые основания проведения мероприятия по контролю, в том числе нормативные правовые акты, обязательные требования которых подлежат проверке;
- дата начала и окончания мероприятий по контролю.

Распоряжение (приказ) о проведении мероприятий по контролю или его заверенная печатью копия предъявляется государственным инженером-

инспектором Гостехнадзора, осуществляющим контроль, руководителю или иному должностному лицу юридического лица либо индивидуальному предпринимателю одновременно со служебным удостоверением.

Контроль может проводиться только тем должностным лицом (лицами), которое указано в распоряжении (приказе) о проведении мероприятия по контролю.

Продолжительность контроля не должна превышать 1 месяц. В исключительных случаях, связанных с необходимостью проведения специальных исследований (испытаний), экспертиз со значительным объемом мероприятий по контролю, на основании мотивированного предложения должностного лица, осуществляющего контроль, руководителем органа государственного контроля (надзора) или его заместителем срок проведения контроля может быть продлен, но не более чем на 1 месяц.

При проведении мероприятий по контролю ***должностные лица органов Гостехнадзора не вправе:***

- проверять выполнение обязательных требований, не относящихся к компетенции органов Гостехнадзора, от имени которого действуют должностные лица;
- осуществлять плановые проверки в случае отсутствия при проведении мероприятий по контролю должностных лиц или работников проверяемых юридических лиц либо индивидуальных предпринимателей или их представителей;
- требовать представления документов, информации, образцов (проб) продукции, если они не являются объектами контроля и не относятся к предмету проверки, а также изымать оригиналы документов, относящихся к предмету проверки;
- требовать образцы (пробы) продукции для проведения их исследований (испытаний), экспертизы без оформления акта об отборе образцов (проб) продукции в установленной форме и в количестве, превышающем нормы, предусмотренные государственными стандартами или иными нормативными документами;
- распространять информацию, составляющую охраняемую законом тайну и полученную в результате проведения мероприятий по контролю, за исключением случаев, предусмотренных законодательством Российской Федерации;
- превышать установленные сроки проведения мероприятий по контролю.

Оформление результатов мероприятий по контролю производится в следующем порядке.

1. По результатам проведения контроля должностным лицом (лицами) органа государственного контроля (надзора), осуществляющим проверку, составляется акт установленной формы в двух экземплярах.

В акте указываются:

- дата, время и место составления акта;
- наименование органа государственного контроля (надзора);

- дата и номер распоряжения, на основании которого проведены мероприятия по контролю;
- фамилия, имя, отчество и должность лица (лиц), проводившего мероприятия по контролю;
- наименование проверяемого юридического лица или фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, фамилия, имя, отчество, должность представителя юридического лица или представителя индивидуального предпринимателя, присутствовавших при проведении мероприятия по контролю;
- дата, время и место проведения мероприятия по контролю;
- сведения о результатах мероприятий по контролю, в том числе о выявленных нарушениях, об их характере, о лицах, на которых возлагается ответственность за совершение этих нарушений;
- сведения об ознакомлении или об отказе в ознакомлении с актом представителя юридического лица или индивидуального предпринимателя, а также лиц, присутствовавших при проведении мероприятий по контролю, их подписи или отказ от подписи;
- подпись должностного лица (лиц), осуществившего мероприятия по контролю.

К акту проверки прилагаются акты об отборе образцов (проб) продукции, обследовании объектов окружающей среды, протоколы (заключения) проведенных исследований (испытаний) и экспертиз, объяснения должностных лиц органов государственного контроля (надзора), работников, на которых возлагается ответственность за нарушения обязательных требований, и другие документы или их копии, связанные с результатами мероприятия по контролю.

2. Один экземпляр акта с копиями приложений вручается руководителю юридического лица или его заместителю и индивидуальному предпринимателю либо их представителям под расписку или направляется почтой с уведомлением о вручении, которое приобщается к экземпляру акта, остающемуся в деле соответствующей инспекции Гостехнадзора области.

3. В случае выявления в результате проведения мероприятий по контролю административного правонарушения должностным лицом Гостехнадзора области составляется протокол в порядке, установленном законодательством Российской Федерации об административных правонарушениях, и даются предписания об устранении выявленных нарушений.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели ведут журнал учета мероприятий по контролю.

В журнале учета мероприятий по контролю должностным лицом Гостехнадзора области производится запись о проведенном мероприятии по контролю, содержащая сведения о наименовании инспекции Гостехнадзора области, дате, времени проведения мероприятия по контролю, правовых основаниях, целях, задачах и предмете мероприятия по контролю, выявленных нарушениях, составленных протоколах об административных правонарушениях и выданных предписаниях, а также указываются фамилия, имя, отче-

ство, должность лица (лиц), осуществившего мероприятие по контролю, и его (их) подпись.

Журнал учета мероприятий по контролю должен быть прошит, пронумерован и удостоверен печатью юридического лица или индивидуального предпринимателя.

При отсутствии журнала учета мероприятий по контролю в акте, составляемом по результатам проведенного мероприятия по контролю, делается соответствующая запись.

Места прохождения технологического материала, являющиеся рабочей зоной операторов при технологическом обслуживании, должны быть снабжены дополнительными средствами защиты, исключающими производственную опасность.

2 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

2.1 Обеспечение безопасности при техническом сервисе машин. Разборка машин на узлы и детали

Подъемно-транспортные работы при разборке и транспортировке тяжелых деталей и узлов выполняют с помощью крана-балки грузоподъемностью 3 т. Разбирать молотилки, жатки комбайнов необходимо по технологической карте. Прежде чем приступить к выполнению разборочных работ на молотилке, необходимо подложить под ведущие колеса упоры. При снятии зерновых элеваторов, шнеков и других узлов снаружи молотилки надо пользоваться специальными подставками. Узлы внутри молотилки необходимо снимать вдвоем.

При отсоединении громоздких узлов должны быть предусмотрены страхующие их от падения предметы: бруски, доски, положенные на раму, и др.

Болты и винты, которыми крепят детали комбайнов, покрываются ржавчиной. В таких случаях резьбовую часть детали необходимо смачивать керосином.

Ведущий мост комбайна отсоединяют после снятия тяжелых узлов (двигатель, молотильный аппарат). При этом необходимо краном-балкой приподнять раму молотилки и плавно установить её приподнятый конец на специальную тележку для перемещения комбайна по линии сборки.

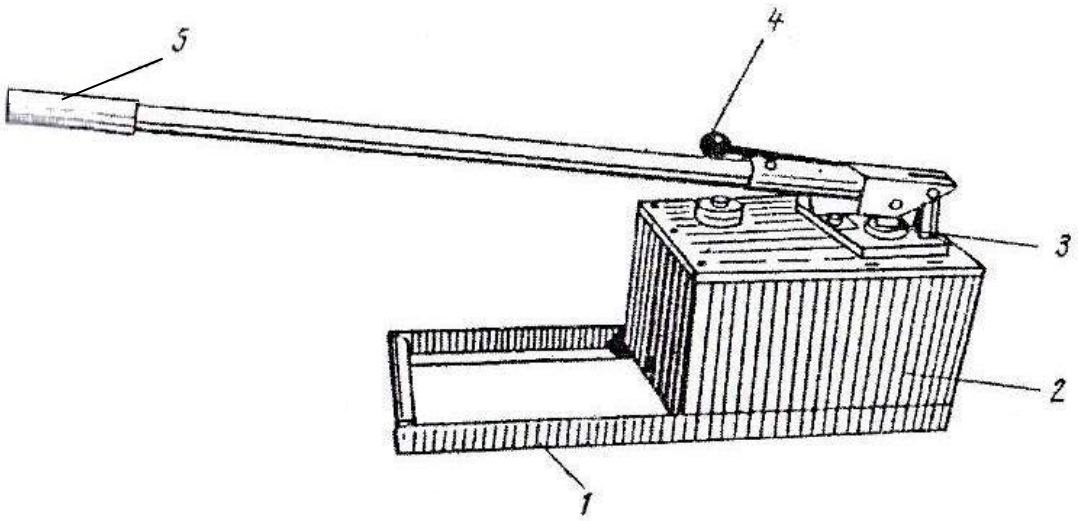
Рабочие места по разборке и сборке машин должны быть такой площади, которая позволяет разместить оборудование, узлы и агрегаты и обеспечивает свободный доступ к любой её части. Проходы должны соответствовать величине перемещаемых вручную или подъемно-транспортными устройствами деталей. При использовании съемника необходимо следить, чтобы лапы его охватывали деталь, а конец силового винта был в центре торца вала. Съемник устанавливают без перекоса, ось силового винта должна быть на одинаковом расстоянии от каждой лапы.

Для механизации разборочно-сборочных работ применяют устройство ОР-12565-ГОСНИТИ (рисунок 2.1).

Данное устройство состоит из гидростанции с ручным приводом и рабочего органа, представляющего собой универсальный съемник для опрессовки шкивов, шестеренок и подшипников.

Техническая характеристика ОР-12565-ГОСНИТИ

Давление насоса, МПа (кгс/см^2)	
низкого давления	2,5(25)
высокого давления	70(700)
Усилие опрессовки, кН	100
Габаритные размеры, мм	500×210×290



1 – опорная рамка; 2 – корпус; 3 – насос; 4 – кран; 5 – рычаг
Рисунок 2.1 – Гидравлическое устройство для разборочно-сборочных работ

После снятия крупногабаритных или тяжелых узлов их укладывают на специальные стеллажи, обеспечивающие безопасность работы. В некоторых мастерских поступают неправильно, снимая клавиши, кожухи элеваторов вручную и приставляя их к стенам и колоннам.

Безопасность при мойке деталей и узлов

Сняв с машины детали, укладывают в специальные контейнеры, а такие детали и узлы, как картер коробки передач, кожух моста, зернового и колосового элеваторов, клавиши, кожух вентилятора комбайна и другие крупные узлы зацепляют схватками. Применение специальных схваток и контейнеров обеспечивает безопасность работы при доставке их к моечной машине.

Перед пуском в работу моечных машин проверяют исправность защитных ограждений привода насоса и надежность заземляющий устройств. Рабочий, работающий на моечной машине, обязан применять маску с защитными очками. При мойке каустической содой концентрация должна быть не более 1%, а при выварочных работах – не более 5%.

Перед началом работы моечных машин проверяют исправность вытяжной вентиляции в самой машине и обязательно включают общую вентиляцию. По окончании мойки дверь камерной машины открывают не ранее чем через 5–10 минут после включения в машине вентиляции.

Камерные или конвейерные моечные машины загружают и разгружают деталями массой более 20 кг, применяя подъемные механизмы. Подъем грузов выполняется только вертикально, запрещается пребывание персонала под поднятыми агрегатами или на пути их перемещения.

Загружать моечные машины надо при условии соблюдения норм: для камерных машин ОМ-1398 и ОМ-46Ю – не более 2,5 т, для ОМ-1366 – 1,2 т, для конвейерной ОМ-4267 – 0,5 т на 1 м конвейера.

При эксплуатации моечной машины необходимо осматривать её внутри. В практике бывают случаи, когда не соблюдались правила безопасности,

и ремонтный рабочий получал травму ног из-за попадания в раствор. Это происходило в результате того, что машина часто работает со снятым полом (решеткой). Поэтому прежде чем войти внутрь машины, необходимо убедиться в наличии пола, отделяющего ванну подогрева от моечной камеры. Работу следует выполнять с открытыми дверями, включенной вентиляцией, с отключенными центробежным насосом и редуктором привода платформы от сети. На их пусковых устройствах вывешивают таблицу с надписью «Не включать».

Иногда рабочие забывают, что моющий раствор имеет высокую температуру, и сливают загрязненный раствор из баков и отстойников сразу по окончании работы, в результате чего получают ожоги рук от горячих брызг. Сливать раствор из моечных машин необходимо только после охлаждения его до 40 °С.

В моечных отделениях при мойке деталей используют небольшие ванны, а в качестве моющего средства – керосин, дизельное топливо. На ремонтных предприятиях АПК во избежание большой концентрации паров керосина и дизельного топлива эти ванны оборудуют крышками и открывают только во время промывки деталей.

Проверка технического состояния узлов и агрегатов

При проверке технического состояния узлов и деталей рабочее место дефектовщика должно находиться в легкодоступном месте и при этом должно быть оснащено необходимым инструментом.

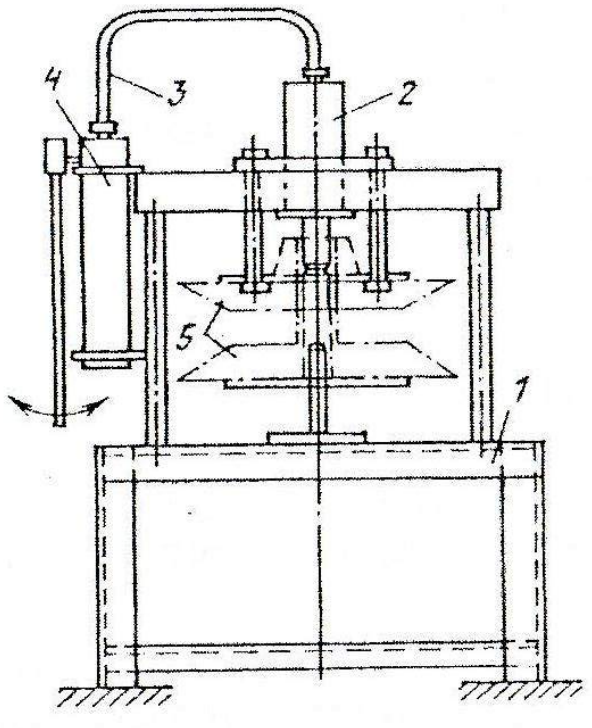
Особое внимание необходимо обращать на освещенность. Рабочее место дефектовщика для замера величины износа подшипников и других деталей следует оборудовать местным освещением согласно установленным нормам. Дефектовщик при осмотре внутренней части каркаса и отдельных узлов на линии разборки часто испытывает неудобство контроля из-за плохой видимости, отмечаются случаи ошибок и невозможности правильно продефектовать деталь. Эти недостатки устраняются путем применения переносного освещения с напряжением тока не более 36 В.

На рабочих местах при комплектовании отремонтированные детали и узлы хранят на стеллажах. Необходимо, чтобы стеллажи были прочными и надежными, без прогибов и перекосов стоек. Скомплектованные тяжелые детали и узлы размещают на нижних полках, легкие – на верхних. Комплектовочное отделение должно быть ограждено от других участков и постов, обеспечено краном-балкой грузоподъемностью 0,5 т.

Разборка и ремонт узлов комбайнов на рабочих местах

На рабочем месте по ремонту молотильного аппарата, битеров и вентиляторов часто распрессовывают или снимают отдельные детали (валы, барабаны, шкивы) кувалдами и молотками. Выполнение таких операций требует большого физического напряжения, опасно для работающих. Для облегчения условий труда рекомендовано ремонтно-технологическое оборудование –

гидравлические приспособление для разъединения дисков шкива молотильного барабана (рисунок 2.2).



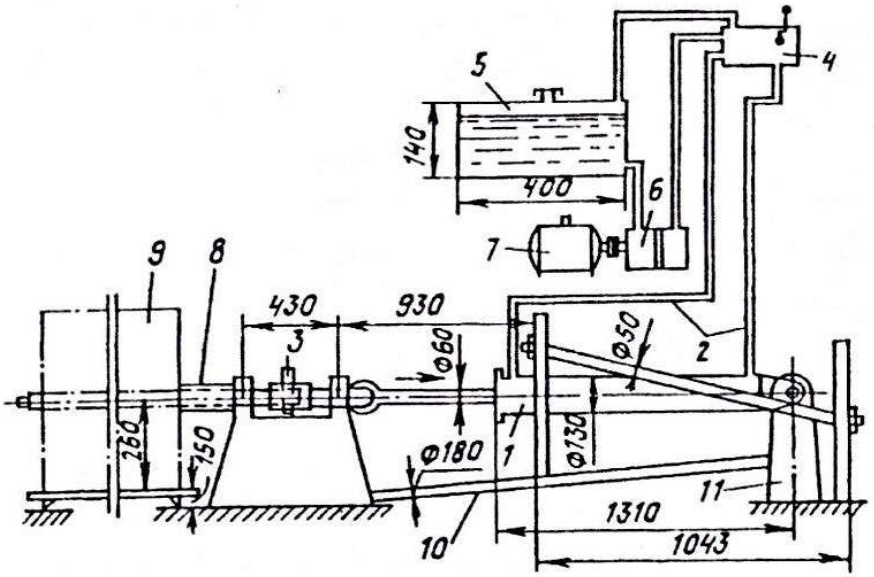
1 – рама; 2 – гидроцилиндр со штоком; 3 – трубопровод; 4 – насос; 5 – шкив
Рисунок 2.2 – Гидравлическое приспособление для разъединения дисков шкива молотильного барабана

На специальной перекладине в верхней части рамы устанавливают гидроцилиндр со штоком, соединенный посредством гибкого трубопровода с гидравлическим насосом. Шкив в сборе устанавливают в приспособление и закрепляют специальными шпильками с эксцентриковыми зажимами в отверстиях верхнего диска шкива.

По такому же принципу на специальном стенде выпрессовывают вал из молотильного барабана (рисунок 2.3), гидроцилиндр со штоком от автопогрузчика, гидравлический насос и гибкие трубопроводы высокого давления от трактора «Беларусь».

Перед снятием вала с молотильного барабана последний прочно закрепляют на специальной станине, а конец вала соединяют со штоком гидроцилиндра муфтой и чекой. При включении распределителя масло под давлением подается в цилиндр, вал извлекают из барабана. Затем шток возвращают в первоначальное выдвинутое положение, переключают распределительный механизм на подачу масла в цилиндр с другой стороны.

Молотильный аппарат ремонтируют на стенде с использованием пневмозажимов; необходимо следить за исправностью мест соединения шлангов. Запрещается проводить работу с неисправными соединениями в трубопроводах, так как они пропускают воздух или жидкость.



1 – гидроцилиндр со штоками; 2 – трубопроводы; 3 – соединительная чека; 4 – распределитель; 5 – масляный бак; 6 – насос гидросистемы трактора «Беларусь»; 7 – электродвигатель; 8 – наставка; 9 – молотильный барабан; 10 – распорная труба; 11 – опора

Рисунок 2.3 – Приспособление для выпрессовки вала молотильного барабана

Применяемый в мастерских стенд для расточки дек молотильного аппарата не соответствует требованиям безопасности, так как его вращающиеся части, в том числе расточная головка, не имеют ограждения. В этих случаях необходимо использовать защитное устройство резцовой головки, которое изготавливают из миллиметровой листовой стали в виде сварного кожуха с двумя боковинами и обечайкой.

На рабочем месте по ремонту и сборке корпуса жатки, пальцевого бруса, мотовила, ножа, привода жатки, механизмов уравновешивания и подъема наклонной камеры немало операций выполняется вручную.

На ремонтных предприятиях АПК жатку обычно размещают на конвейере, который перемещается цепной передачей. При этом необходимо следить за правильным размещением жатки, так как задняя её часть опирается только концевой частью трубы. Для предохранения жатки от возможного опрокидывания под нее ставят подставку.

При разборочно-сборочных и сварочных работах в любом месте жатки рекомендуется использовать специальный стенд, позволяющий поворачивать жатку и удерживать ее в любом положении.

При работе на стенде необходимо, чтобы жатка была прочно закреплена зажимами, во время ее поворота проводить ремонтные работы запрещается.

Наклонную камеру необходимо ремонтировать на специальном стенде, который служит и кондуктором. Необходимо строго контролировать исправность ударных инструментов, а также надежность крепления камеры на стенде. Перед правкой балки наклонной камеры винтом надо проверить исправность резьбы гайки.

Ремонт соломотрясов, шнеков, привода очистки

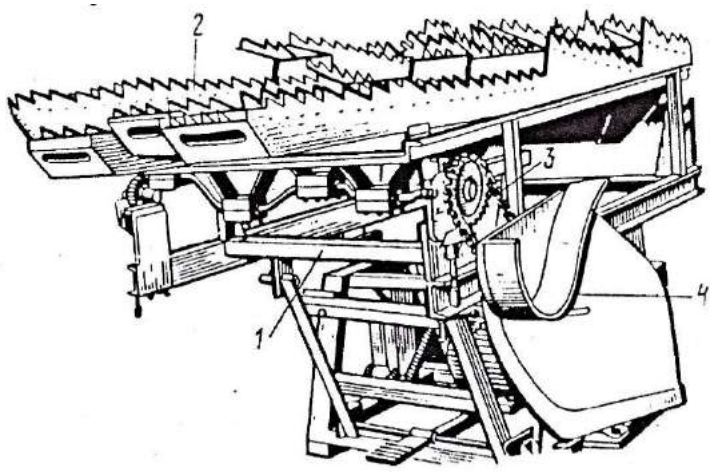
Для безопасной работы на рабочем месте коленчатые валы соломотряса, клавиши и другие крупногабаритные детали укладывают на специальные стеллажи или подставки, но не прислоняют к стене.

При ремонте клавишей с помощью стенда для электроконтактной сварки свободный конец клавиши устанавливают на специальную подставку или верстак. Станок заземляют, а работающий на нем должен быть одет в спецодежду и в защитных очках.

Во избежание травм перед пользованием стендом для ремонта клавиш необходимо убедиться в исправности фиксаторов.

Замки у рычагов должны надежно закреплять клавиши в любом положении.

Отремонтированные клавиши и коленчатые валы соломотряса собирают, обкатывают и регулируют на специальном стенде (рисунок 2.4).



1 – корпус стенда; 2 – соломотряс; 3 – цепь привода; 4 – кожух цепи привода соломотряса с откидывающейся на шарнире верхней частью

Рисунок 2.4 – Стенд для сборки, обкатки и регулировки соломотрясов

В связи с тем, что цепь привода охватывает звездочку вала соломотряса, применен защитный кожух цепи привода соломотряса с откидывающейся на шарнире верхней его частью. Благодаря этому можно удобно, без снятия защитного кожуха, производить установку коленчатого вала и звездочки соломотряса. Стенд необходимо заземлить.

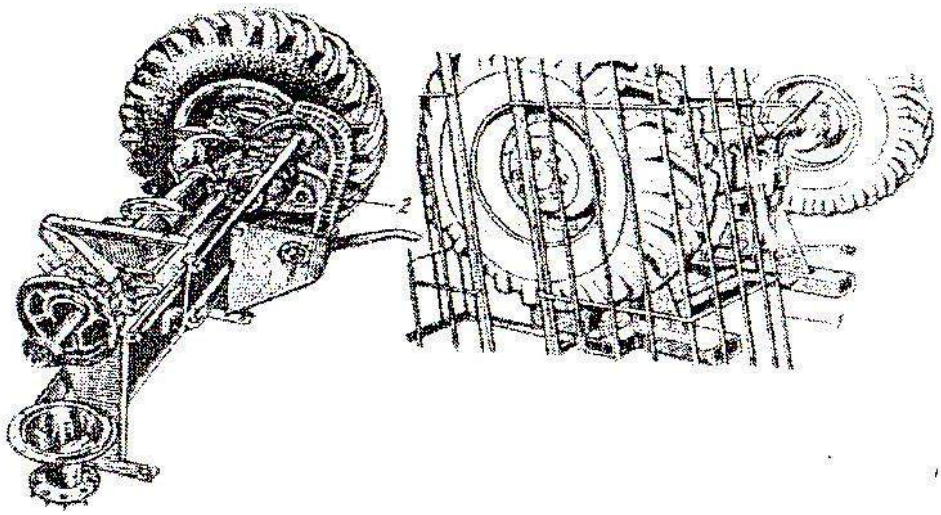
При обкатке соломотряса движущиеся клавиши создают опасность для работающих, а также для проходящих мимо рабочих. Поэтому стенд должен быть огражден сзади и спереди легкими переносными щитами из металлической сетки.

Цепная передача стенда, обеспечивающая привод соломотряса, должна быть закрыта защитным кожухом, который изготавливают из листовой стали толщиной 0,5 мм. Верхнюю его часть с защелкой при открытии можно поворачивать на шарнире. Благодаря этому установку коленчатого вала и звездочки соломотряса удобно производить без снятия ограждения.

Во время работы на стенде очень важно, чтобы корпуса собираемых узлов надежно крепились, так как при поворотах плохо закрепленная деталь может упасть и травмировать рабочего.

Стенды должны быть прочно закреплены на фундаменте, а ремонтируемые детали – на стендах. Персонал, обслуживающий стенд для обкатки мостов передних колес, должен быть надежно защищен от поражения электрическим током. Поэтому перед началом работы необходимо убедиться в наличии заземления. Работать на этом стенде без ограждения категорически запрещено.

Ограждения колес выполняют в виде легких устойчивых переносных щитов из прутков или сетки (рисунок 2.5).



1 – ограждение колес; 2 – ограждение клиноременной передачи стенда

Рисунок 2.5 – Стенд для разборки, сборки и обкатки моста ведущих колес зерноуборочных комбайнов

При установке на стенд и снятии моста ведущих колес ограждения легко отодвигаются в сторону. Ограждение клиноременной передачи стенда помогает избежать травм, которые вызывались разрывом ремней. Также исключается возможность попадания работающих во вращающиеся шкивы. Одна часть ограждения выполнена из тонкого стального листа, другая – в виде сварных труб. Обе части ограждения монтируются и разбираются, что очень важно при смене ремня.

Разборка, ремонт, сборка, обкатка и регулировка подборщика

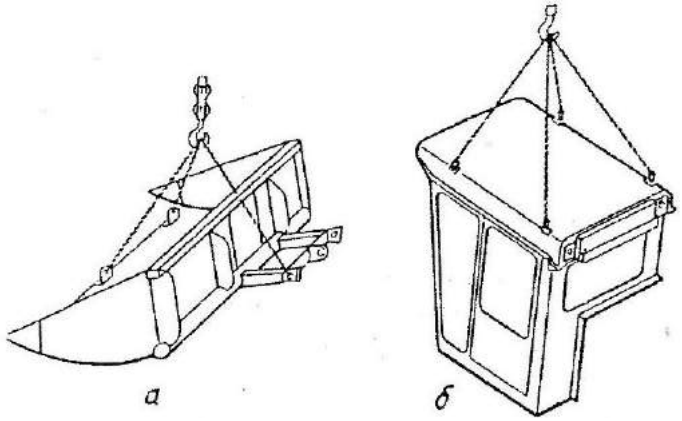
Эти операции выполняют на специальном стенде. При разборочных и сборочных работах подборщик, закрепленный на поворотной раме стенда червячным механизмом, устанавливают в любом положении. Перед поворотом необходимо проверить исправность прижимов и надежность крепления ими подборщика, а при сборке грабельного механизма – исправность планок крепления.

Особенности безопасности труда при ремонте комбайна «Дон-1500»

В связи с большими габаритами комбайна рекомендуется проводить ремонтные работы в помещении.

Буксировать комбайн в мастерскую надо на специальной жесткой сцепке. Перед началом буксировки надо убедиться в отсутствии людей между тягами и комбайном.

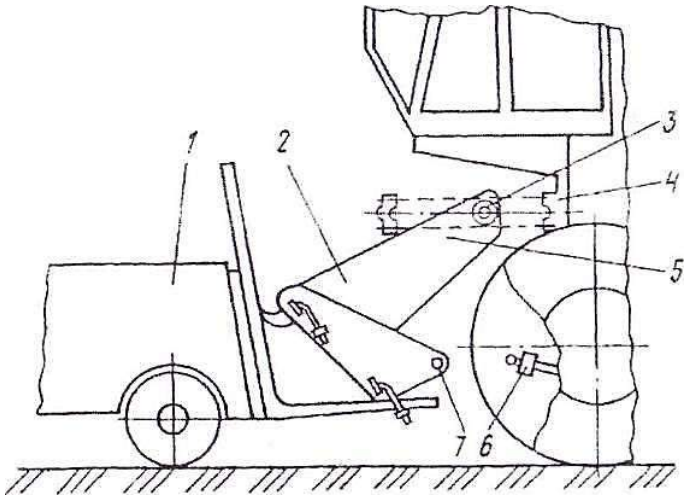
Стропление составных частей комбайна осуществляют с помощью приспособлений и строп в строго определенных местах по приведенной схеме (рисунок 2.6).



а – жатка; *б* – кабина

Рисунок 2.6 – Схемы стропления

Во время работы под комбайном, жаткой и платформой-подборщиком комбайн должен быть поставлен на стояночный тормоз, а под колеса помещены упоры, предотвращающие самопроизвольное движение комбайна. Жатка и платформа-подборщик должны быть зафиксированы в поднятом положении специальным стопором. Подсоединение и снятие наклонной камеры к комбайну безопасней производить с помощью вилочного автопогрузчика (рисунок 2.7).



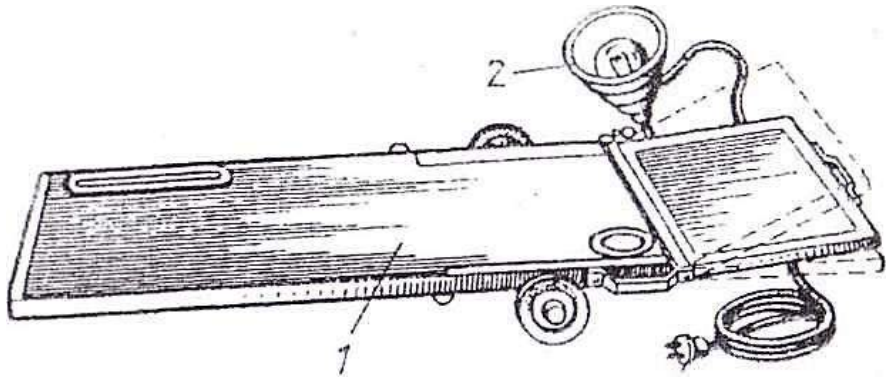
1 – грузоподъемное средство; 2 – наклонная камера; 3 – верхний вал; 4 – кронштейн молотилки; 5 – крышка; 6 – гидроцилиндр; 7 – проушина

Рисунок 2.7 – Подсоединение наклонной камеры к комбайну

Запуск дизеля можно проводить только при закрытом копнителе. При регулировке жатки с поднятым мотовилом должны быть установлены предохранительные упоры, имеющиеся на гидроцилиндрах. Заземляющая цепь балки моста ведущих колес должна быть закреплена.

Сборка и обкатка машин

На рабочем месте, где собирают машины из узлов, устанавливают гидросистемы, электрооборудование, присоединяют жатку к молотилке, правила техники безопасности и производственной санитарии такие же, как и на разборке. При сборочных как и при разборочных работах, когда рабочему требуется находиться под машиной, рекомендуется пользоваться лежаком со светильником (рисунок 2.8). Это улучшает условия труда при работе под машиной и оберегает от простудных заболеваний.



1 – тележка с регулируемым подголовником; 2 – светильник;
3 – штепсель с электроприводом для подключения в сеть
Рисунок 2.8 – Лежак для работы под машиной

Исключение составляют некоторые узлы, которые требуют особой осторожности при постановке. Так, подставки из-под рамы молотилки комбайна можно снимать только при полностью смонтированных мостах. Для этого используют домкраты или кран-балки.

Установка двигателя, регулировка, обкатка производятся на отдельном рабочем месте, его оборудуют грузоподъемным средством. К обкатке машин допускаются лица, имеющие удостоверение о квалификации, хорошо знающие сельскохозяйственную технику и двигатели, устройство стендов для обкатки и прошедшие инструктаж по охране труда.

Помещение для обкатки машин должно быть светлым, просторным, пол – твердым. Необходимо обеспечить свободный доступ к оборудованию. Помещение, рабочие места, приборы, оборудование должны быть освещены. Помещение надо изолировать, чтобы шум при обкатке не проникал на соседние участки.

Перед началом работы необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов на машине и обкаточном стенде, в надежности крепления за-

щитных кожухов на карданных валах и ограждений цепных ременных передач.

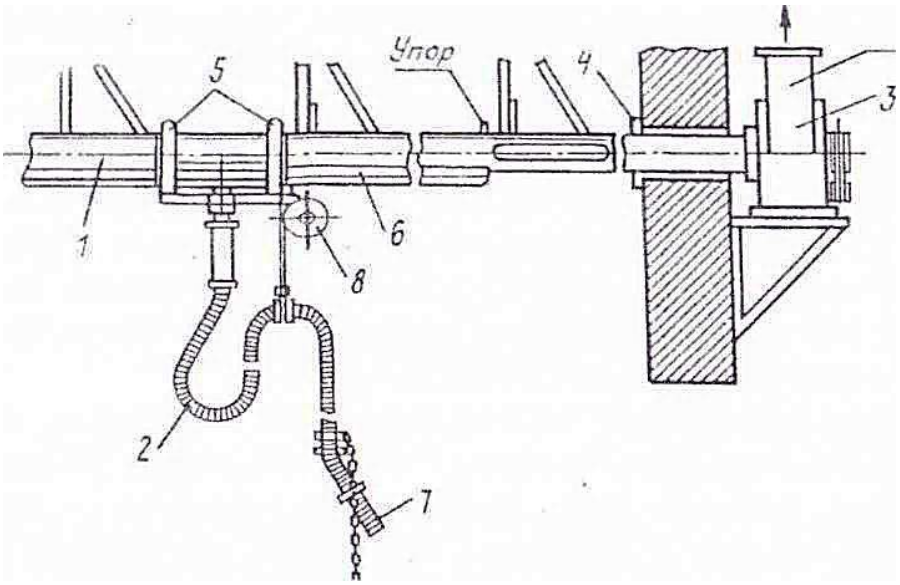
Для обкатки жатки комбайна её необходимо прочно закрепить на стенде и соединить с приводным механизмом. При обкатке молотилки комбайна стенд должен быть надежно закреплен с валом барабана на карданной передаче. Вращающиеся детали стенда, жаток и молотилок ограждают специальными кожухами.

При обкатке жатки, молотилки и комбайна необходимо предупредить и обслуживающий персонал о включении электростендов в работу. Посторонним лицам запрещается находиться в зоне обкатки.

В правильно собранном и отрегулированном комбайне для приведения в действие его механизмов достаточно прокручивания от руки вала барабана. Мосты ведущих и управляемых колес надо прочно присоединить к раме молотилки, диски ведущих и управляемых колес – к ступицам осевого разбега.

Проверяют гидравлическую систему машин, состояние шин, давление воздуха в камерах и плотность крепления колпачков на вентилях камер.

При обкатке комбайна в течение 1,5–2,0 ч при частоте вращения барабана 600–700 об./мин. необходимо наблюдать за состоянием работающих узлов, следить за плотностью соединения выхлопной трубы с отводящим патрубком и исправностью вытяжных устройств, выхлопные газы от двигателя направлять по трубопроводам наружу, на конце трубопровода установить глушитель. Для этой цели может быть применен выхлопной тракт ОРГ-8934, предназначенный для предотвращения загазованности помещения станций технического обслуживания автомобилей и тракторов (рисунок 2.9).



1 – магистральный трубопровод; 2 – заборный трубопровод;
3 – вытяжная вентиляционная система; 4 – резиновые вставки; 5 – каретка;
6 – резиновые уплотнения; 7 – наконечник; 8 – подвесные тяги

Рисунок 2.9 – Выхлопной тракт для предотвращения загазованности в помещении

Техническая характеристика выхлопного тракта

Число приемных патрубков	4
Производительность, $м^3$/ч	3300
Потребляемая мощность, кВт	5,5
Диаметр приемного патрубка, мм	74
Длина трубопровода, м:	
приемного	7
магистрального	40
Высота подвески магистрального трубопровода, м	4,5
Усилие срабатывания предохранительного устройства, кг	30–35

2.2 Особенности обеспечения безопасности труда при ремонте почвообрабатывающих посевных и других сельскохозяйственных машин

Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности при выполнении различных сельскохозяйственных работ (почвообработка, посев, внесение удобрений и др.) представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности при выполнении различных сельскохозяйственных работ (почвообработка, посев, внесение удобрений и др.)

Производственный участок (рабочее место)	Контролируемый параметр			Средство контроля
	Наименование	Единица измерения	Нормативные значения	
1	2	3	4	5
Рабочее место механизатора при выполнении различных сельскохозяйственных работ	1. Содержание пыли в воздухе	$мг/м^3$	≤6	Пылемер “Прима-03” (или “Прима-01”, “Приз-2” и др.)
	2. Пары бензина и дизтоплива (углеводородные соединения)	$мг/м^3$	≤100	Газтестер КИ-28066
	3. Уровень шума (звукового давления)	дБ	≤85	ВШВ-03-М2 (измеритель уровня звука 00024)

Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4	5
	4. Температура воздуха	°С	+ 18-20 (холодный период года) +21-23 (теплый период года)	Метеометр БГТА-1 (термометр)
	5. Выбросы в воздух (загазованность):			Дымомер КИД-2М Газоанализатор ГИАМ-22.04
	- сажа	%	<15	
	- CO, CH, N02	%	≤1	
	1. Уровень радиации	мкр/ч	≤25	Дозиметр ДРГ-05М
	2. Тяжесть труда: – прикладываемые усилия при подъеме заготовок	кгс	≤20	Динамометр электронный ДЭ-1
	3. Температура поверхности оборудования	°С	≤+70	Переносной цифровой термометр

Почвообрабатывающие машины

В хозяйствах основную обработку почвы выполняют тракторными плугами ПН-8-35, «Труженик», ПЛП-6-35, ПЛН-5-35 и др. Перед разборкой (сборкой) плуг устанавливают на прочные подставки соответствующей грузоподъемности (рисунок 2.10), исключающие возможность какого-либо перемещения и падения ремонтируемого объекта. Зубовые бороны разбирают и собирают на приспособлении (рисунок 2.11).

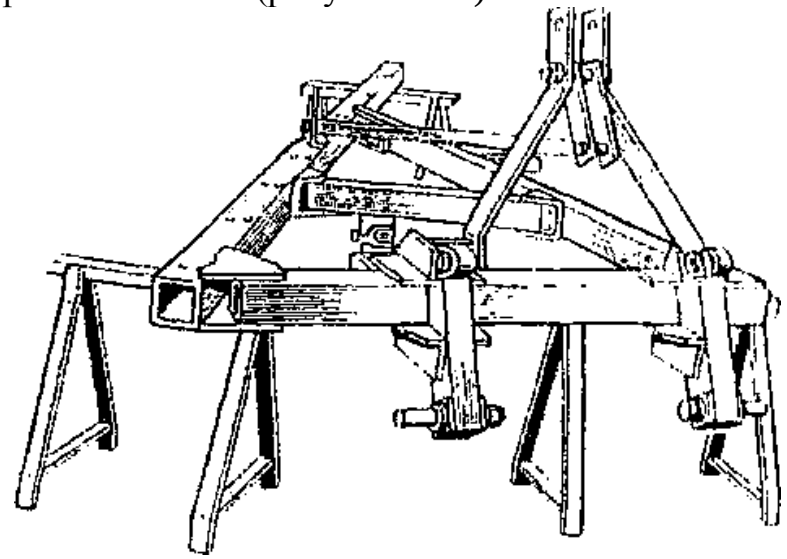
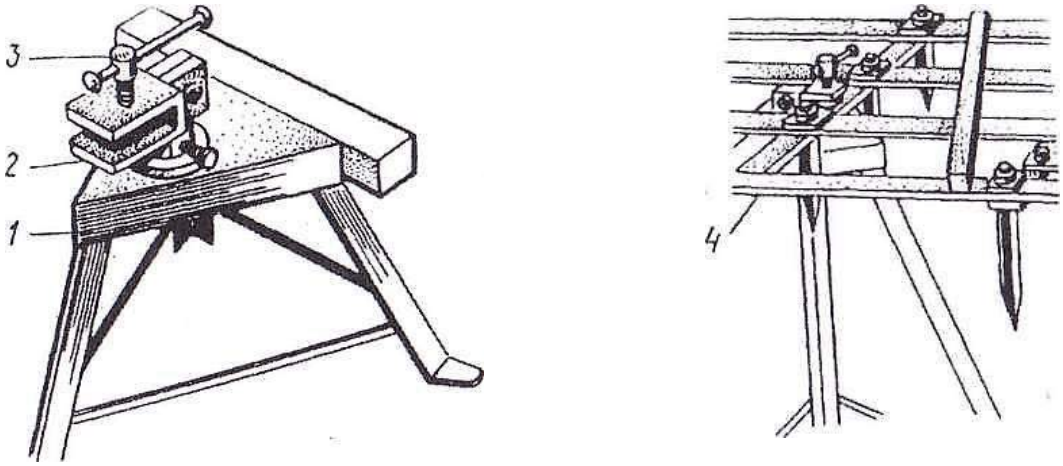


Рисунок 2.10 – Рама плуга ПН-8-35 с навеской и тягой на подставках



1 – стол; 2 – поворотное устройство; 3 – зажим; 4 – зубовая борона

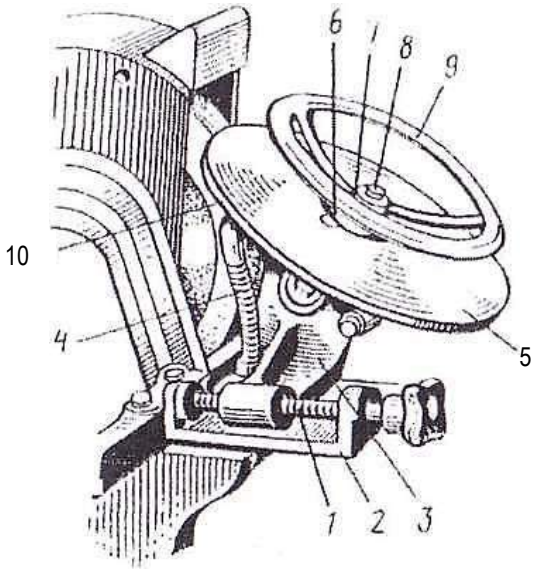
Рисунок 2.11 – Разборка зубовых борон на приспособлении

При ремонте плугов в мастерских особое внимание необходимо обращать безопасные приемы при снятии, переносе и установке на место таких деталей, как лемех, диски, ножи и т.д. Переносить их разрешается только в рукавицах.

При заточке лемеха рабочий обязан убедиться в исправности станка, удерживать лемех разрешается руками в рукавицах, глаза должны быть защищены очками. При закалке лемеха в ванне во избежание ожогов рабочий обязан держать лемех клещами, а руки должны быть в рукавицах. При снятии тяжелых деталей и узлов необходимо пользоваться подъемно-транспортными средствами.

В прицепных плугах после сборки винты полевого и бороздового механизмов должны легко, без заедания вращаться от руки. Диск автомата должен быть плотно насажен на полуось и закреплен шпонкой. Зазор между внутренней плоскостью и плоскостью собачки 1,0–1,5 мм. Пластинку надо прочно прикреплять к собачке, а сама собачка автомата должна свободно поворачиваться на оси. Если эти условия не соблюдаются, возможно произвольное срабатывание автомата из транспортного положения в рабочее, что может привести к травмированию находящихся возле плуга людей.

Во время ремонта дисковых борон (БДН-3 и др.) и лущильников приходится затачивать диски. Заточка вручную запрещается, так как это опасно. Для заточки лезвий применяют специальное приспособление, укрепляемое на заточном станке (рисунок 2.12), которое позволяет затачивать сферические диски (лущильников, борон) и плоские дисковые ножи плугов, сошники сеялок и др. Работу выполняют в рукавицах и защитных очках.



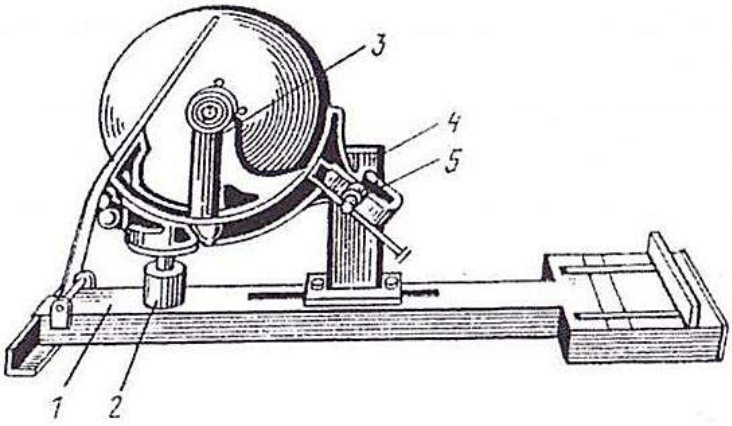
1 – винт; 2 – плита; 3 – корпус; 4 – пружина; 5 – наждачный круг;
6 – ключ для закрепления штурвала на штоке; 7 – сменная шайба; 8 – шток;
9 – штурвал; 10 – затачиваемый диск

Рисунок 2.12 – Приспособление для заточки лезвия дисков

Посевные и посадочные машины

В хозяйствах широко применяют сеялки универсальные и специальных конструкций. Например, зерновые (СКНК-6, СКНК-8), свекловичные (СТСН-6А, 2СТСН-6А, СТСП-6), комбинированные для одновременного высева семян и удобрений (СУК-24А). Наиболее часто приходится ремонтировать дисковые сошники зерновых сеялок. При этом запрещается разбирать сошники, используя случайные подставки, так как это может вызвать травму рук при срыве ключа.

Для разборки, ремонта, сборки дисковых сошников следует применять приспособления (рисунок 2.13).



1 – плита; 2 – сменные конусы; 3 – корпус сошника; 4 – стойка; 5 – струбцина

Рисунок 2.13 – Сборка сошников на приспособлении

Кольцевой износ дисков ремонтируют постановкой колес или прокладок, изготовленных в мастерских из капрона в специальной литейной установке. Работать на этой установке должен специально обученный рабочий в перчатках (от ожогов) и защитных очках. Устройство вентиляции обязательно, так как при плавке капрона выделяется большое количество вредных газов.

Перед загрузкой капрона в литейную установку его необходимо просушить. Сухой должна быть также пресс-форма. При несоблюдении этих условий работающий может пострадать от брызг расплавленного капрона.

Машины для внесения удобрений и защиты растений

В сельском хозяйстве применяют большое количество машин для внесения органических и минеральных удобрений и защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Техника безопасности при ремонте этих машин имеет свои особенности. К работе допускаются люди, прошедшие медицинское освидетельствование, изучившие правила охраны труда, достигшие 18-летнего возраста.

Поступившие в ремонт машины должны быть особенно тщательно очищены и вымыты, а такие узлы, как резервуары машин для защиты растений, которые заправляют ядохимикатами, должны быть обеззаражены.

Приступая к разборочным работам, слесарь обязан смазать руки фурацилиновой мазью. При снятии редуктора с прицепа разбрасывателей типов РОУ-6, ПРТ-10, ТУП-3, РУМ-5 необходимо установить подставку, так как редуктор подвешен на раме и при отвертывании всех болтов может упасть не пол и травмировать слесаря. После уборки разбрасывателя карданную передачу и передаточный механизм закрывают защитным кожухом, а на переднем борту кузова устанавливают защитную сетку.

При обкатке разбрасывателей обязательна проверка исправности тормозной системы: рычаг тормоза в случае полного торможения не должен доходить до упора; при однократном нажатии на рычаг надо обеспечить эффективное торможение; на подъемах и спусках до 10 градусов по сухому грунту агрегат (трактор и разбрасыватель) с нагрузкой 2 т при одновременном торможении тормозами трактора и разбрасывателя должен держаться на месте неограниченное время.

Прежде чем приступить к ремонту опрыскивателей и опыливателей, во избежание отравления, рабочий должен полностью удалить из них остатки ядохимикатов и обезвредить их 10%-ным раствором ДИАС или 25%-ным раствором хлористой извести в соответствии с «Инструкцией по обезвреживанию пестицидов сельскохозяйственных машин, складского оборудования и транспортных средств». Все мероприятия по обезвреживанию необходимо проводить с использованием средств индивидуальной защиты (комбинезон, прорезиненный фартук, резиновые сапоги и перчатки, респиратор, очки) на открытом воздухе. Работы выполняются на специально оборудованных эстакадах или площадках, оснащенных емкостями для приготовления моющих растворов, насосом для их подачи, водопроводом. При обезвреживании сна-

чала очищают поверхности пылесосом, резиновые шланги и распылители помещают на 30 минут в емкость с обезвреживающим раствором, поверхности машины и аппаратуру покрывают раствором на 40–50 минут, затем тщательно промывают струей воды. На рабочем месте запрещается хранить пищу.

При сборке насоса необходимо проверять и устанавливать исправные прокладки, уплотнения и сальники, от этого зависит герметичность, а следовательно, ликвидируется источник соприкосновения рабочего с ядохимикатами. На машинах применяют вентиляторы, которые часто приходится ремонтировать. В целях предотвращения обрыва крепления вентилятора после ремонта крыльчатку необходимо сбалансировать и только после этого ставить ее на вал вентилятора. Обязательна также проверка установки лопастей на биение. Радиальное биение допускается не более 1 мм, осевое – до 2 мм. Одно из важных требований безопасности при ремонте машин для защиты растений – плотность соединений.

Предохранительные и редукционные клапаны регулируют на рабочее давление 2 МПа (20 кгс/см^2) – для опрыскивателей ОВС-А, ОВТ-1А, ОВТ-1В и 1,2 МПа (12 кгс/см^2) – для ОПШ-15 и ОП-2000-01.

Для обеспечения безопасности слесаря опрыскиватели обкатывают при заправке машины чистой водой. Вначале (10–15 мин) обкатывают вхолостую, начиная с малых оборотов, затем доводят до нормальных. Далее обкатка продолжается при нормальных оборотах с половинным от нормального давления в водяной сети, а после этого – при рабочем давлении. Во время обкатки в зависимости от режима работы машины проверяют показания манометра и регулировки предохранительного клапана.

На рабочих местах, где ремонтируют эти машины, не разрешается принимать пищу и курить. Перед едой нужно снять средства индивидуальной защиты, вымыть руки и лицо, прополоскать рот. Руки нужно вымыть водой с мылом, а затем обработать специальными дегазирующими средствами: 3–5%-ным раствором аммиака, разбавленным пополам с водой, хлорамином и хлорно-известковым молоком (одна часть хлорной извести и 10 частей воды), 0,5%-ным раствором марганцовокислого калия.

Специальные комбайны

При ремонте силосоуборочных, кормоуборочных комбайнов типа «Дон-680», КСК-100, свеклоуборочных и картофелеуборочных комбайнов основные правила охраны труда такие же, как и при ремонте зерноуборочных комбайнов. Но есть и особенности, которые должны знать ремонтники.

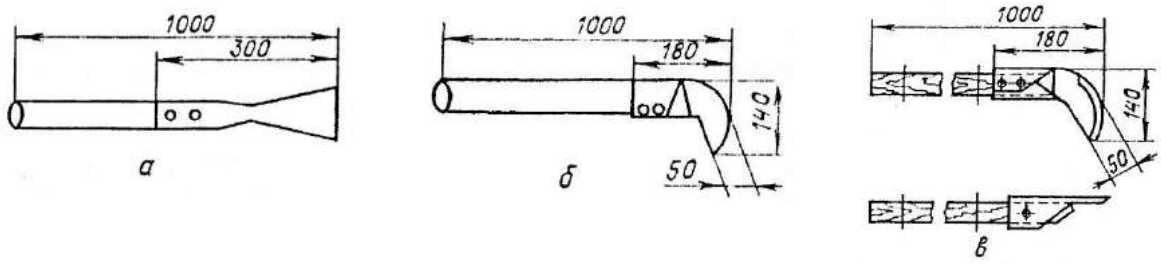
Необходимо обращать особое внимание на технику безопасности при разборке-сборке и ремонте жатки силосоуборочного комбайна, режущего барабана, главного редуктора и верхнего барабана питающего аппарата. Устанавливать и снимать режущий барабан лучше всего краном-балкой грузоподъемностью до 3 т. Удерживают его стропами за концы вала. В качестве строп иногда применяют клиновые ремни, что очень опасно. Стропы должны

быть из цепи или троса. Новые или отремонтированные ножи и ножевой барабан устанавливают только в рукавицах.

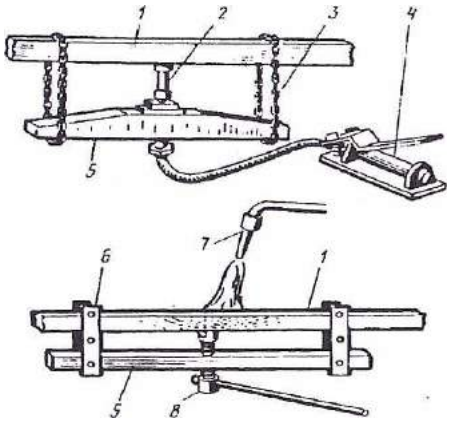
При заточке ножей барабана на комбайне с помощью приспособлений запрещается просовывать руки в камеру измельчающего барабана, проводить поперечную подачу камня более чем на один щелчок фиксатора, пользоваться шлифовальным камнем, выступающим над обоймой более чем на 5 мм. Рабочий, обслуживающий приспособление, должен находиться сбоку машины.

Особое внимание необходимо обращать на технику безопасности при ремонте режущего аппарата свеклоуборочного комбайна, редуктора, теребильного аппарата и гидросистемы. Снимать и устанавливать режущий аппарат комбайна нужно только грузоподъемными средствами. Очищают рабочие органы свеклоуборочного комбайна чистиком-тесаком (рисунок 2.14).

Переносить детали режущего аппарата разрешается только в рукавицах. Центральный редуктор снимают и устанавливают только подъемным устройством. Снятый редуктор укладывают на специальную площадку (подпитку). Правку рам комбайнов и сельскохозяйственных машин проводят с помощью приспособлений (рисунок 2.15).



а – лемехов плуга; *б* – сошников сеялки;
в – свеклоуборочного комбайна (чистик-тесак)
Рисунок 2.14 – Чистики для очистки рабочих органов сельскохозяйственных машин



1 – деформированный участок рамы; 2 – шток силового цилиндра; 3 – цепь; 4 – гидроцилиндр; 5 – траверса; 6 – скоба; 7 – наконечник горелки; 8 – винт
Рисунок 2.15 – Правка рам сельскохозяйственных машин и орудий с помощью приспособлений

Машины для уборки трав

В хозяйствах для уборки трав на сено широко используют косилки КУФ-1,8, КПД04,0, КС-2,1, КРН-2,1, КПРН-3,0, КПРН-3,0А.

При очистке и мойке машин необходимо остерегаться порезов об острые части косилки, травмирования от действия струи воды, мониторной моечной машины ОМ-5361-03, а также моющего раствора или сжатого воздуха, поражений отлетающими частицами грязи и ржавчины, ожогов от горячей воды или моющего раствора. Нужно проявлять осторожность при снятии с тракторов навесных косилок типа КРН-2,1. В верхнем положении пальцевой брус этих косилок должен надежно фиксироваться. Перед разборкой (сборкой) устанавливают косилки на прочные подставки. Запрещается выполнение разборочно-сборочных операций, если ремонтируемые узлы находятся в подвешенном состоянии на грузоподъемном средстве.

После ремонта рабочие органы должны опускаться плавно, без рывков, под воздействием собственной массы. Карданная и клиноременная передачи косилки должны иметь ограждения. Ротационная косилка-плющилка должна комплектоваться сетчатым заграждением, устанавливаемым на кабине трактора.

Зазор между шкивом и кожухом должен быть не менее 10 мм. Ограждения должны быть окрашены эмалью желтого цвета. Допускается окраска эмалью желтого цвета внутренних поверхностей открывающихся защитных ограждений и кожухов. На отремонтированной машине должны быть восстановлены все предупреждающие надписи.

Защитное ограждение карданного вала должно фиксироваться цепочкой, а ограждение привода ротора – надежно закреплено.

2.3 Требования безопасности при выполнении моечных работ

К выполнению работ по мойке машин, узлов и агрегатов допускаются лица, достигшие 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, проверку знаний и объеме II группы по электробезопасности, инструктажи, вводный и на рабочем месте. Повторный инструктаж проводится не реже 1 раза в 3 месяца.

Перед началом работ проверяется состояние моечной установки (машины), исправность душевого устройства, плотность крепления трубопроводов, сальников, подогревательных устройств, вентиляции, заземления, подъемно-транспортных средств, состояние фильтрационных решеток, сливных систем, отстойников.

При приготовлении и применении моющих растворов необходимо соблюдать осторожность, т.к. при неосторожной засыпке препаратов возможно образование «пылевого облака», а при размешивании раствора – разбрызгивание его и попадание на слизистую оболочку глаз. Распаковывать мешки и высыпать моющие средства необходимо осторожно, не пыля, включив вытяжную вентиляцию. При этом применять респираторы и защитные очки.

Машины для внесения удобрения, защиты растений, а также работавшие в зоне радиоактивного загрязнения до мойки должны быть обеззаражены. Обеззараживание производится с использованием средств индивидуальной защиты на специально оборудованной площадке. В это время не пользоваться открытым огнем, не курить, не принимать пищу и не хранить её в одежде.

Устанавливать машины на пост наружной мойки только по указанию мойщика, при этом соблюдать прямолинейность движения. Подавать трактор и самоходные сельскохозяйственные машины своим ходом разрешается только лицам, имеющим удостоверение тракториста-машиниста.

При установке техники в моечную камеру и при дальнейшем ее движении с помощью лебедки не подходить к ней и тросу лебедки ближе чем на 1 м.

Наружную мойку самоходной сельскохозяйственной техники производить только при выключенном двигателе, наличии упоров под колесами, закрытых стеклах и дверях кабины и после выхода водителя из кабины.

При шланговой мойке следить, чтобы струи воды моющего раствора не достигали открытых токоведущих проводников и оборудования, а также за давлением воды, моющего раствора в пистолете, которое должно быть 1,2–1,6 МПа. Увеличение давления не допускается, т.к. можно не удержать шланг. Нельзя направлять струю воды моющего раствора в сторону людей.

Очистку узлов тракторов и сельскохозяйственных машин от пыли струей сжатого воздуха производить в защитных очках и рукавицах. Не направлять струю воздуха в сторону людей. Перед началом мойки деталей в стационарных ваннах, расположенных в помещении, проверить приточно-вытяжную вентиляцию и местные отсосы от ванн. Мойку производить только в предназначенных для этого ванне и таре. Не применять случайную тару.

Погружать детали в моечную ванну плавно во избежание разбрызгивания раствора. Уровень моющего раствора в ванне после погружения в нее деталей не должен доходить до края ванны на 10–20 см. Если моющий раствор пролит на пол, смыть его водой. Ванны должны иметь исправные крышки, которые можно открывать только во время промывки деталей.

Мелкие детали системы питания двигателей, работающих на этилированном бензине, необходимо очистить и обезвредить, поместив их на 20 минут в ванну с керосином. Керосин менять после промывки деталей десяти двигателей.

При случайном попадании на кожный покров этилированного бензина удалить его ватным тампоном, смоченным керосином, а затем вымыть теплой водой с мылом.

Расконсервацию деталей производить в керосине, дизельном топливе или струе пара только в специальных закрытых ваннах. Применять для этих целей открытый огонь запрещается.

Для извлечения случайно упавших в ванну с раствором деталей следует использовать специальные приспособления или инструменты (магниты, щипцы, совки и т.п.).

Спуск загрязненных растворов из баков и отстойников моечных машин производить после охлаждения до 40 градусов.

Работники, имеющие перерыв в работе, на которую они нанимаются, более трех лет, а с повышенной опасностью – более 12 месяцев, должны пройти обучение и проверку знаний по безопасности труда до начала самостоятельной работы.

При изменении технологического процесса или модернизации оборудования, приспособлений, переводе на новую временную или постоянную работу, нарушении работающим требований безопасности, которое может привести к травме, аварии или пожару, а также при перерывах в работе более чем на 30 календарных дней работник обязан пройти внеплановый инструктаж (с соответствующей записью в журнале регистрации инструктажей).

К самостоятельной работе допускаются лица, ознакомившиеся с особенностями и приемами безопасного выполнения работ и прошедшие стажировку в течение 2–14 смен под наблюдением мастера или бригадира (в зависимости от трудового стажа, опыта и характера работ).

Разрешение на самостоятельное выполнение работ (после проверки полученных знаний и навыков) дает руководитель работ.

Машины, подлежащие ремонту, должны быть очищены от грязи, технологических продуктов, вымыты и высушены, а топливо, масло, охлаждающие и технические жидкости – слиты. Мобильные машины подают в моечное отделение с помощью тяговых устройств, исключающих необходимость работы двигателя.

Наружную мойку машин производят в специальных моечных камерах (установках) или на оборудованной эстакаде – площадке с твердым покрытием (бетон, асфальт) и кюветами для отвода воды. Устанавливать машину на пост мойки разрешается только под руководством ответственного лица. При механизированной мойке рабочее место мойщика – в водонепроницаемой кабине. Электрическое управление агрегатами моечной установки должно быть низковольтным (12 В).

Агрегаты и детали двигателей, работающих на этилированном бензине, разрешается мыть только после нейтрализации отложений тетраэтилсвинца в дихлорамине и других нейтрализующих технических жидкостях. Для нейтрализации пролитого этилированного бензина необходимо применять 3%-ный раствор дихлорамина в керосине или хлорную известь в виде кашицы из расчета 1 часть хлорной извести на 2–5 частей теплой воды. При попадании этилированного бензина на кожу для его нейтрализации необходимо применять керосин. При подъеме двигателей в сборе и других тяжелых узлов деталей применяют специальные захваты.

Доочистку машин от грязи вручную выполняют в рукавицах с применением специальных скребков и волосяных щеток. Открывать двери моечной камеры разрешается спустя 3–5 минут после окончания очистки и включения вентиляционного устройства. Сальниковые и вентиляционные устройства моечных машин и установок должны быть исправными и не допускать течи, испарения воды и моечного раствора.

Для приготовления моющего раствора применяют моющие средства, не действующие на кожу рук. Таблица с указанием допустимой концентрации и температуры моющего раствора должна быть вывешена у рабочей места. Мелкие детали поступают на мойку в специальной таре. Запрещается класть круглые детали навалом выше бортов тары.

Детали, узлы и агрегаты, имеющие полости, устанавливают на специальные приспособления, обеспечивающие полное удаление воды или моющего раствора. В моечных машинах агрегаты и детали промывают также и от моющего раствора. Запрещается выпускать из моечного отделения агрегаты и узлы с налетом агрессивных составляющих растворов. Производить какие-либо работы над ваннами, наполненными моющим раствором, запрещается. При очистке сопел моечных машин и установок электроприводы насосов и другое электрооборудование должны быть отключены.

Ультразвуковые установки для очистки деталей устанавливают в отдельных помещениях или закрывают специальными раздвижными укрытиями. Все операции, связанные с работой на открытых звукоизолирующих крышках (ручная загрузка и выгрузка деталей), производят при выключенных источниках излучения. Сливать отработавший моющий состав следует только после его охлаждения до 40 °С.

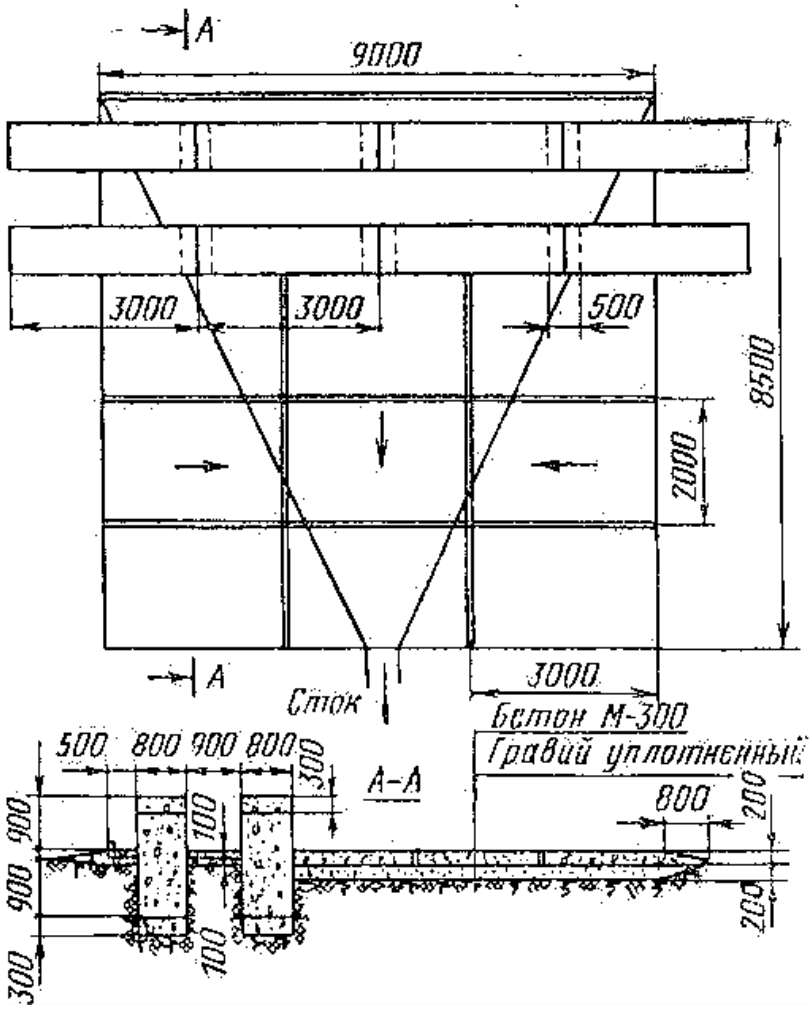
Запрещается: становиться на выступающие части машины или пользоваться в качестве подставок подручными предметами (кирпичи, бочки, доски и т. п.); применять для мойки деталей бензин и другие легковоспламеняющиеся жидкости; работать с применением открытого огня в зоне постов мойки; мыть руки и стирать одежду моющими растворами, сливать масло из агрегатов в моечной камере; мыть руки органическими растворителями.

Площадки для очистки и мойки машин. Для выполнения работ по очистке и мойке машин при машинных дворах и пунктах технического обслуживания устраивают специальные площадки – посты наружной мойки. На ПТО такие посты размещают при въезде, а на центральных машинных дворах – за его пределами, непосредственно перед въездом, что создает условия для принудительной мойки машин, прибывающих на хранение, и предотвращает загрязнение территории машинного двора.

В типовых проектах пунктов технического обслуживания 819–15, 819–16, 819–18, 819–19 предусмотрено сооружение площадки по типовому проекту № 816–73 (рисунок 2.16). На ней можно мыть все машины шириной до 6 м и длиной 12 м.

На площадке предусмотрен отстой воды и повторное ее использование из бассейна. На такой площадке возможна установка и мойка всех машин, исключая те, ширина которых в транспортном положении более 6 м. Однако низкое расположение площадки неудобно для работы мойщика.

Более удобны эстакады, устраиваемые высотой до 0,5 м, с пандусами для въезда и выезда. Вокруг эстакады для перемещения работника, моющего машину, и надежного удаления стекающей при мойке воды делаются асфальтобетонное покрытие и канавки для отвода воды за пределы площадки.



1 – открытая площадка; 2 – насосная станция; 3 – грязеотстойник с бензомаслоуловителем; 4 – резервуар емкостью 20 м; 5 – лоток, перекрытый решеткой; 6 – лоток, перекрытый плитами; 7 – напорный шланг; 8 – всасывающий шланг; 9 – маслосборный колодец

Рисунок 2.16 – Площадка для наружной мойки машин

На такой эстакаде можно устанавливать машины только с определенной шириной колеи. Поэтому на машинных дворах целесообразно устраивать комбинированные площадки, включающие эстакаду и плоскую площадку.

Моечные площадки (рисунок 2.17), разработатанные ЦНИИМЭСХ, включают эстакаду и плоскую площадку размером 6×9 м. Площадка выложена железобетонными панелями с гравийной подушкой толщиной 20 см.

Площадка, показанная на рисунках 2.16 и 2.17, разработана в Свислочском объединении «Белсельхозтехники» и применяется в хозяйствах Гродненской области. Эта площадка включает железобетонную эстакаду, бетонированную площадку с уклонами, грязеотстойник, бензомаслоуловитель и насосную установку. Увеличенные уклоны бетонированной площадки вокруг эстакады обеспечивают интенсивный сброс воды в грязеотстойник, благодаря чему эстакада реже требует очистки и уборки. Грязеотстойник площадью 22 м^2 имеет прочное бетонное основание и пологие выходы, что позволяет

очищать его бульдозером. С целью защиты слоя бетона при очистке, по колее гусениц следует заложить стальные полосы или рельсы. Площадка вокруг эстакады выложена булыжником и залита бетоном. Несущая часть эстакады выполнена в опалубке в виде панелей длиной 3,5 м, затем уложена на бутобетонные тумбы, концы арматуры сварены и заделаны бетоном.

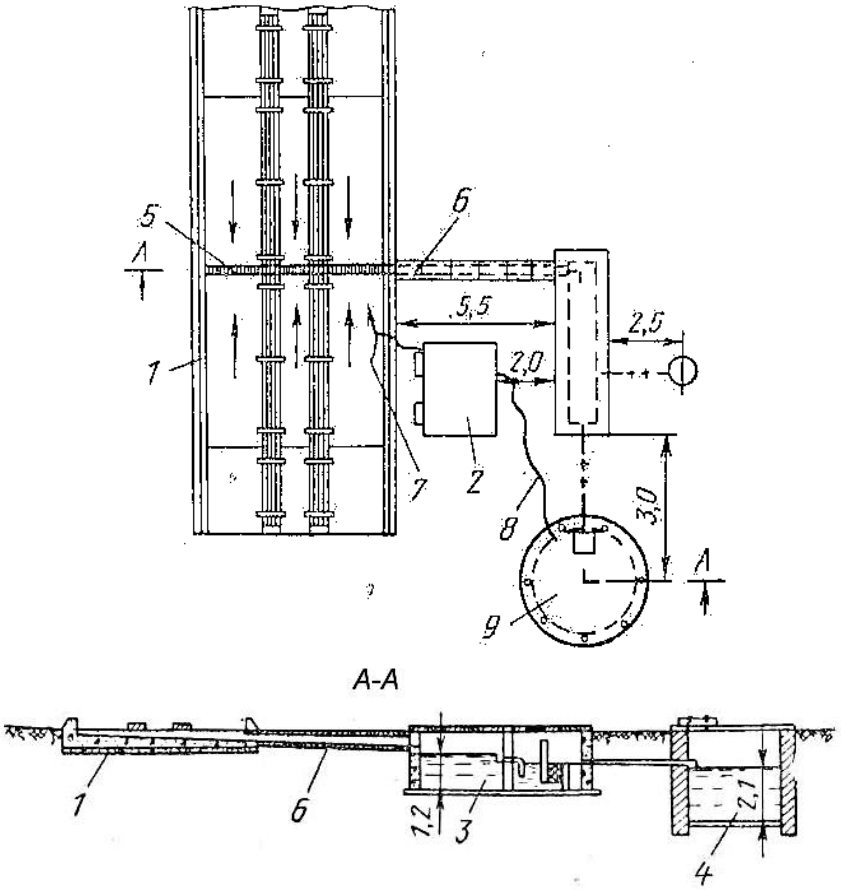


Рисунок 2.17 – Эстакада и моечная площадка машин

Для нормальной работы поста мойки очень важно правильно организовать подачу воды и отвод стока.

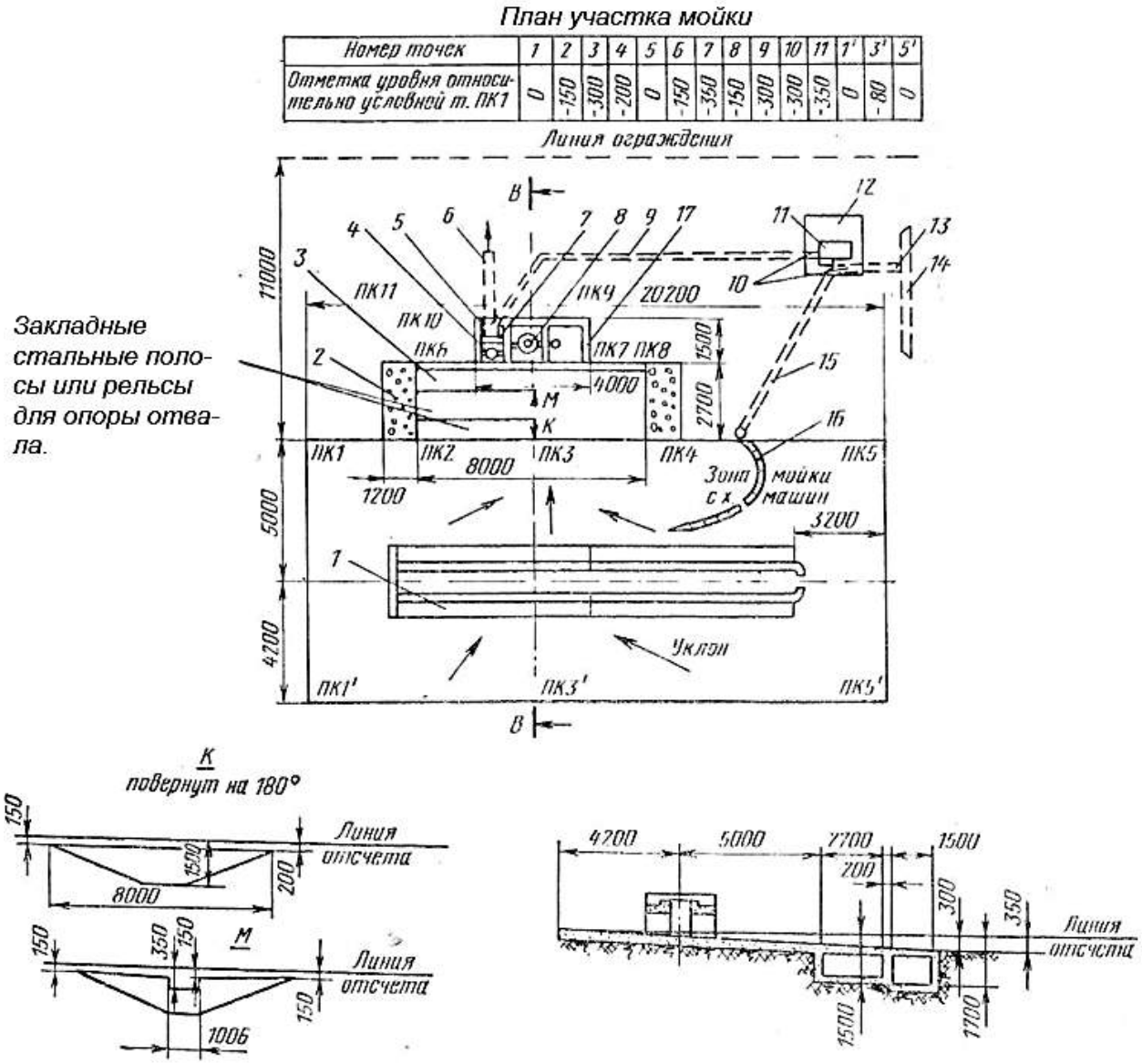
В зависимости от условий водообеспечения применяются четыре варианта подачи воды и использования стока.

Первый – когда вода поступает из водопроводной сети, специально подведенной к ПТО или машинному двору. На посту в этом случае устраивают заборный колодец, который получает воду от колонки.

Вода из заборного колодца насосной установкой типа П-3/20 через напорный шланг с пистолетом подается на площадку для мойки машин.

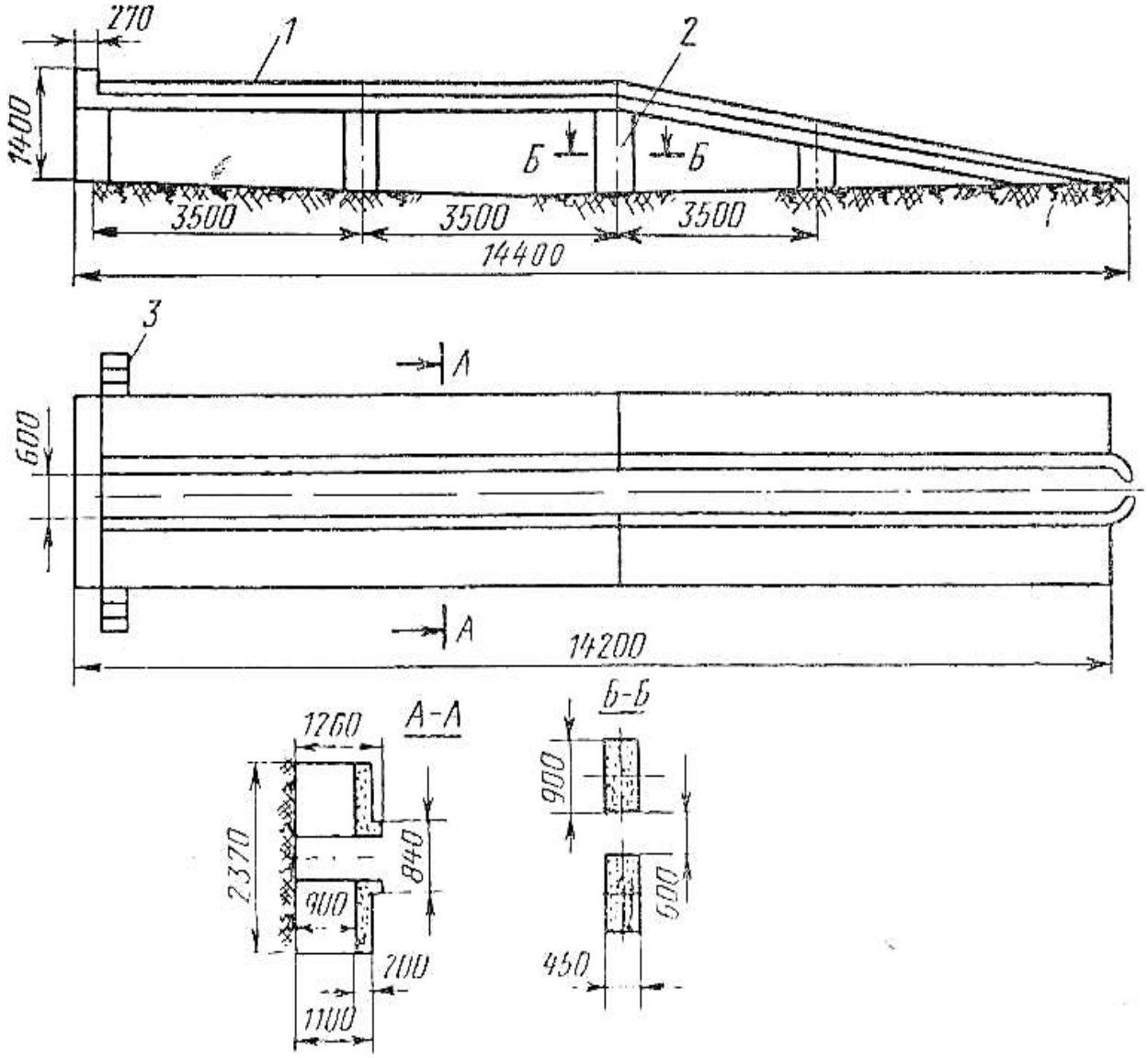
Второй – вода из артезианской скважины с помощью насоса поступает в водонапорную башню, откуда она через насосную установку подается на моечную площадку.

Третий – вода поступает из естественного или искусственного водоема, или речки непосредственно на моечную площадку с помощью насосной установки.



1 – эстакада; 2 – пандус; 3 – грязеотстойник; 4 – секция для емкости масла; 5 – секция сброса воды; 6 – труба сброса воды; 7 – труба отвода воды; 8 – приемник бензомаслоуловителя; 9 – труба всасывающая; 10 – задвижка всасывающего трубопровода; 11 – насос; 12 – насосная; 13 – труба всасывающая; 14 – водопровод магистрали; 15 – труба нагнетательная; 16 – шланг гибкий

Рисунок 2.18 – Площадка для мойки с повторным забором воды и бензомаслоуловителем



1 – настил (бетон, армированный 8-ю стальными прутками диаметром 20 мм); 2 – опоры (сборный железобетон); 3 – ступеньки

Рисунок 2.19 – Эстакада для мойки машин

Четвертый – воду подвозят и сливают в специальные резервуары, с помощью которых организуют её многократное использование. Для этого на посту устраивают бетонированный водоем, состоящий из нескольких секций и грязеотстойника. Для хозяйств, расположенных на территории с сильно засоленными поверхностными и грунтовыми водами, при многократном использовании воды желательно добавление в водоотстойники ингибиторов коррозии, например ПБ-5.

Для нормальной работы маслоуловителя необходим постоянный уровень воды в ванне, что обеспечивается сливом через трубу 1.

Для настройки уловителя регулировочными винтами 3 меняют положение колпака относительно ванны.

2.4 Требования безопасности при выполнении разборочно-сборочных и слесарных работ

К работе в качестве слесаря механосборочных работ допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональную подготовку и соответствующее удостоверение, прошедшие предварительный медицинский осмотр, при последующей работе – периодические медицинские осмотры – не реже 1 раза в 12 месяцев.

К работам с применением электроинструмента допускаются лица, прошедшие проверку знаний в объеме II группы по электробезопасности, при дальнейшей работе проверка знаний проводится ежегодно.

К работе с грузоподъемными машинами и механизмами допускаются слесаря, прошедшие специальное обучение и имеющие соответствующее удостоверение на право выполнения таких работ.

Слесарю механосборочных работ выдаются спецодежда и средства индивидуальной защиты:

– костюм хлопчатобумажный (ГОСТ 12.4.109);

– рукавицы комбинированные (ГОСТ 12.4.010);

– очки защитные.

Зимой дополнительно, при работе на открытом воздухе, выдаются:

– куртка хлопчатобумажная на утепленной подкладке (ГОСТ 12.4.084);

– брюки хлопчатобумажные на утепленной подкладке (ГОСТ 12.4.084).

Проверка безопасности рабочего места:

– достаточность освещения;

– исправность поверхности пола, который должен быть чистым, нескользким, ровным и не загроможденным посторонними предметами;

– исправность площадок обслуживания;

– отключение напряжения на токоведущих частях оборудования, находящегося вблизи места производства работ;

– наличие соответствующих плакатов и знаков безопасности;

– исправность переносной электролампы местного освещения напряжением 12–42 В.

Перед началом работ на высоте проверить:

– исправность подмостей, передвижных приспособлений (ширина настилов должна быть не менее 1 м, они должны быть ровными, устойчивыми, изготовленными из досок прочных пород, ширина щелей между досками не должна превышать 10 мм, сращивание досок настила допускается только по длине внахлестку при сплошном подмащивании, при этом под местом сращивания должен находиться прогон или палец, концы досок должны перекрывать опоры не менее чем на 20 см в каждую сторону и быть скошены, чтобы не было порогов);

– исправность переносных лестниц и стремянок, надежность их конструкции (ступени лестниц должны быть изготовлены из прочного материала, без сучков и трещин, иметь в верхней, средней и нижней частях стремянки стяжные болты, на нижних опорных концах лестницы – упоры (башмаки,

препятствующие скольжению по полу); на тетиве должен быть указан срок испытания).

Проверяется исправность рабочего инструмента, приспособлений:

– молотков, которые должны быть надежно насажены на исправные рукоятки овального сечения и расклинены металлическими завершенными клиньями, иметь слегка выпуклый и нескошенный боек без трещин, наклепок и заусенец;

– омедненного инструмента, исключающего искрение при ударах, для работы на взрывопожароопасных участках производства, в помещениях, емкостях;

– ключей гаечных, которые должны соответствовать размерам гаек н головок болтов, иметь параллельные, нескошенные губки без трещин и забоев;

– напильников и шаберов, которые должны быть прочно закреплены в рукоятках с бандажными кольцами;

– зубил, крейцмеселей, бородков, обжимок, кернов, которые не должны иметь сбитых или скошенных бойков и заусенцев;

– сверл, отверток, зенкеров, которые должны быть правильно заточены и не иметь трещин, выбоин, заусенцев, а хвостовики этого инструмент должны быть ровными, без сколов, трещин и повреждений, плотно пригнаны и правильно отцентрированы;

– съемников для снятия полумуфт, шестерен, втулок и других приспособлений для слесарных работ;

– грузоподъемных механизмов (кранов-балок, тельферов, талей, домкратов) и грузозахватных приспособлений.

Разборку и сборку машин, агрегатов и узлов производят на специально отведенных площадках с использованием средств малой механизации и подъемно-транспортных механизмов. При разборке следует снимать узлы, требующие ремонта, узлы, препятствующие их снятию, а также те, которые по условиям безопасности нельзя оставлять на машине при дальнейшей разборке. Отсоединенные круглые или длинномерные части машин размещают на специальных подставках или стеллажах. Работать под поднятыми кузовами машин можно только при установленной упорной штанге, предотвращающей их опускание. Пружины сжатия снимают и устанавливают специальными съемниками.

При рубке, резке металла, заправке, наварке и заточке инструмента необходимо работать в защитных очках и рукавицах. Стружки, опилки и обрезки металла удаляют щетками, скребками, крючками или другими приспособлениями. Сдувание их или сгребание незащищенной рукой запрещается.

Нельзя производить укрупненную сборку частей оборудования и связанные с ней работы (нарезка резьбы, подготовка стыков, гибка, рубка металлических изделий и др.) на переносных лестницах или стремянках. Проверять совмещение отверстий пальцами запрещается.

Запрещается производить разборочно-сборочные работы на машинах, агрегатах и узлах, удерживаемых на тросах подъемных механизмов или домкратах; сдувать пыль, стружку и другие предметы сжатым воздухом; снимать одному рабочему длинномерные составные части машин.

2.5 Общие меры безопасности при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники

Техническое обслуживание и ремонт машин проводят только при неработающем двигателе (за исключением операций, требующих его работы). К установке машин на смотровую канаву или платформу допускают лиц, имеющих удостоверение тракториста-машиниста (водителя) под руководством инженерно-технического работника (мастера-наладчика). При обслуживании машин на подъемнике на механизме или пульте его управления вывешивают табличку «Не включать! Под машиной работают люди».

При ремонте и обслуживании машин с высоким расположением узлов и деталей рабочие места оборудуют помостами или лестницами-стремянками со ступенями шириной не менее 150 мм. Применять приставные лестницы запрещается.

Снимать, транспортировать, устанавливать узлы и агрегаты массой более 20 кг следует при помощи подъемно-транспортных механизмов. На участках, где использование подъемно-транспортных механизмов невозможно, транспортирование производят с использованием тележек, которые оборудуют стойками и упорами, предохраняющими грузы от самопроизвольного перемещения. Под колеса машины, установленной для ремонта или технического обслуживания, подкладывают противоскатные башмаки, включают передачу, ручной тормоз, выключают зажигание и перекрывают подачу топлива.

При выполнении операций по техническому обслуживанию, требующих работы двигателя машины, выхлопная труба должна быть присоединена к вытяжным средствам, а при их отсутствии приняты меры по удалению из помещения отработанных газов. При работах, связанных с проворачиванием коленчатого и карданного валов, необходимо дополнительно проверить выключение зажигания, подачу топлива, поставить рычаг переключения передачи в нейтральное положение, освободить рычаг ручного тормоза. После выполнения необходимых работ следует затянуть ручной тормоз и вновь включить низшую передачу.

Перед снятием двигателя, коробки передач, заднего моста, радиатора, топливного бака и других агрегатов и деталей, связанных с системами охлаждения, смазки и питания двигателя, необходимо предварительно слить масло, охлаждающую жидкость и топливо в специальные резервуары, не допуская проливания жидкостей.

В процессе ремонта восстанавливают узлы и детали, влияющие на безопасность труда: каркасы и панели кабин, их уплотнители, шумовиброзащиту; контрольно-измерительные и осветительные приборы; систему тормозов; блокировку запуска двигателя; защитные ограждения, защитные кожухи карданных валов. Масляно-грязевые пленки с внутренних панелей кабин удаляют.

Запрещается выполнять какие-либо работы на машине, вывешенной только на одних подъемных механизмах (домкратах, талях и т. д.); устанавливать машину вместо специальных подставок на случайные предметы; сни-

мать и ставить рессоры на машинах (прицепах) всех конструкций и типов без надежных подставок; снимать, устанавливать и транспортировать агрегаты и узлы при зачаливании их тросом и канатами без специальных захватов.

Самоходные машины, поступающие из отделений (бригад) хозяйств на машинный двор или ремонтное предприятие своим ходом, должны иметь и исправные рулевое управление, тормоза и сигнальное освещение. Доставка их с буксированием должна проводиться энергетическими средствами, мощность которых равна или превышает мощность буксируемой машины. За рулем буксируемой машины должен находиться водитель. При буксировке на гибкой сцепке у буксируемого средства должны быть исправны рабочая тормозная система и рулевое управление, а на жесткой сцепке – рулевое управление.

При неисправном рулевом управлении машины буксируют путем частичной погрузки или погрузкой на транспортные средства. В темное время суток и при видимости менее 20 м должно быть освещение сзади. Жесткая сцепка должна обеспечивать расстояние между машинами не более 4 м, а гибкая – в пределах 4,6 м. При буксировке на гибкой сцепке связывающее звено сцепки через каждый метр обозначают сигнальными флажками или щитками.

При буксировке на гибкой или жесткой сцепке запрещается перевозить людей в буксируемом автобусе или в кузове буксируемого грузового автомобиля, а при буксировке путем частичной погрузки – в кабине или кузове буксируемого средства, а также в кузове буксирующего.

Буксировка запрещается: на гибкой сцепке в гололедицу; при общей длине поезда (сцепленных транспортных средств), превышающей 24 м; мотоциклами без бокового прицепа; более одного механического средства (как исключение по согласованию с ГИБДД допускается буксировка двух механических средств на жесткой сцепке или методом частичной погрузки); если фактическая масса буксируемого транспортного средства с неисправной тормозной системой превышает половину фактической массы буксирующего.

Перед диагностированием машина должна быть надежно заторможена и закреплена на посту диагностики от самопроизвольного перемещения. При диагностировании агрегатов с навесными, полунавесными и прицепными машинами и рабочими органами их необходимо отсоединить от машины или опустить раму и рабочие органы на специальные подкладки. Присоединяют диагностические приборы к машине, а также осуществляют диагностические операции, не требующие ее работы, только при неработающем двигателе.

Двигатель машины для диагностирования можно запускать только после выключения или перевода в нейтральное положение рычагов управления рабочими органами (рычаги КПП, ВОМ, гидросистемы и др.). При испытании форсунок, топливной аппаратуры необходимо принять меры для предотвращения возможного попадания распыленного топлива на кожу рук и в зону, где находятся работники, проводящие диагностирование.

2.6 Безопасность при выполнении огневых работ

К огневым работам относят производственные операции, связанные с применением открытого огня, искрообразованием и нагреванием до температур, способных вызвать воспламенение пылевоздушной смеси, готовой продукции, сырья, материалов, конструкций, а именно: электросварочные работы, газо- и электронарезка, паяльные работы, механическая обработка металлов с выделением искр и т. п.

При проведении огневых работ следует руководствоваться Правилами пожарной безопасности. Места проведения огневых работ подразделяют на постоянные – в специально оборудованных цехах, мастерских или на открытых площадках, определяемых приказом руководителя предприятия, и временные – когда работы проводятся в складских, производственных и вспомогательных зданиях и сооружениях, а также в полевых условиях.

Временные огневые работы на действующих предприятиях разрешается проводить в исключительных случаях, когда их невозможно исключить, или проводить в специально отведенных для этой цели местах, с ведома и по официальному разрешению вышестоящих органов.

Временные огневые работы на действующих взрывоопасных и взрывопожарных объектах допускаются при строгом выполнении требований Типовой инструкции по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрыво-, пожароопасных объектах. Огневые работы на взрывоопасных и взрыво-, пожароопасных объектах разрешается проводить только в светлое время суток (за исключением аварийных случаев).

Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности на производственном участке (рабочем месте) электросварки представлена в таблице 2.2.

На проведение огневых работ на взрывоопасных и взрыво-, пожароопасных объектах, в том числе и в аварийных случаях, должно быть оформлено письменное разрешение по специальной форме на каждый вид работ, которое действительно в течение одной дневной рабочей смены. Если эти работы не закончены в установленный срок, то работодатель продлевает разрешение, но не более чем на одну смену. Перед выдачей наряда проводят инструктаж по безопасному выполнению работ.

На каждом предприятии должен быть перечень производств, отделений, участков, на которых огневые работы должны проводиться в соответствии с Типовой инструкцией по организации безопасного проведения огневых работ на взрывоопасных и взрыво-, пожароопасных объектах. Перечень согласовывается со службой охраны труда, газоспасательной службой и утверждается работодателем.

Таблица 2.2 – Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности на производственном участке (рабочем месте) электросварки

Производственный участок (рабочее место)	Контролируемый параметр			Средство контроля
	наименование	единица измерения	нормативные значения	
1	2	3	4	5
1. Участок (рабочее место) электросварки	1. Электробезопасность:			
	– сопротивление заземляющих проводов;	Ом	≤5	Омметр типа М3 72
	– сопротивление изоляции электроустройств	МОм	≥0,5	Мегаомметр Ф4102/1-1М (или аналогичный)
	2. Сварочный аэрозоль:			
	– оксид хрома	мг/м^3	≤0,01	Газтестер КИ-28066
	– оксид марганца		≤0,3	
	– оксид никеля		≤0,5	
	– оксид алюминия		≤2	
	– оксид цинка		≤6	
	3. Тепловые поля (энергетическая освещенность)	Вт/м^2	≤200	Радиометр РАТ-2П
	4. Выбросы в воздух:			
	– окись углерода	мг/м^3	≤20	Газтестер КИ-28066
	– двуокись азота		≤5	
	– фтористый водород		≤0,5	
	– озон		≤0,1	
	5. Содержание пыли в воздухе (в т.ч. абразивная пыль)		≤4,0	Пылемер “Прима-03” (или “Прима- 01”, ”Приз-2” и др.)

Окончание таблицы 2.2

1	2	3	4	5
	6. Освещенность	лк	≥200 (при общем освещении)	Люксметр Ю-117, Аргус-0 (или аналогичные)
			≥500 (при комбинированном освещении)	
	7. Уровень шума (звукового давления)	дБ	≤80	ВШВ-03-М2 (измеритель уровня звука 00024)
	8. Температура воздуха	°С	17–19 (холодный период года) 20–22 (теплый период года	Метеометр БГТА-1 (термометр цифровой ТЦМ)
	9. Скорость движения воздуха (сквозняки)	м/с	≤0,3 (холодный период года) ≤0,4 (теплый период года)	Метеометр БГТА-1 (ангемометр АСО-3 или др.)
	10. Относительная влажность	%	60–40	Метеометр БГТА-1 (или психрометр)
	11. Тяжесть труда: прикладываемые усилия при подъеме заготовок	кгс	≤20	Динамометр электронный (весы электронные ВЭ-100)

Аппараты, машины, емкости, трубопроводы и другое оборудование, на которых будут проводиться огневые работы, должны быть остановлены, освобождены от взрывоопасных, взрыво-, пожароопасных и токсичных продуктов, отключены заглушками от действующих аппаратов и коммуникаций (о чем должна быть сделана запись в журнале установки и снятия заглушек) и подготовлены к проведению работ согласно требованиям отраслевых правил безопасности и инструкций по подготовке оборудования к ремонтным работам. Пусковую аппаратуру для включения машин и механизмов выключают, принимают меры, исключающие их внезапный пуск.

Площадки, металлоконструкции, конструктивные элементы зданий, находящихся в зоне огневых работ, должны быть очищены от взрывоопасных, взрыво-, пожароопасных продуктов (пыли, смолы и т. д.). Сливные воронки, выходы из лотков и другие устройства, связанные с канализацией, в которых могут быть горючие газы и пары, перекрывают. На месте огневых работ должны быть приняты меры, предотвращающие разлетание искр.

Машины для контактной сварки снабжают прозрачным щитком, предохраняющим от искр и позволяющим безопасно вести наблюдение за процессом сварки. Маховички, рукоятки, кнопки и т. п., к которым сварщик прикасается в процессе сварки, должны быть выполнены из диэлектрического материала.

Перед началом работ внутри закрытых и не полностью закрытых объектов (резервуары, котлы, цистерны, колодцы и т. д.) руководитель работ должен предварительно убедиться в отсутствии скопления в них вредных газов или взрывоопасных газовоздушных смесей путем анализа воздуха с помощью газоанализаторов и при обнаружении в них скопления вредных газов обеспечить нормальную чистоту его как общеобменной вентиляцией, так и вентиляцией с помощью местных отсосов от стационарных или передвижных установок.

Выполнение работ в емкостях, цистернах и т. п. поручают бригаде в составе не менее трех человек, включая бригадира, которого назначают из наиболее квалифицированных рабочих.

Рабочий (сварщик) перед выполнением сварочных, монтажных или иных работ внутри емкости или цистерны должен кроме спецодежды, включающей резиновые перчатки, галоши, диэлектрическую каску, надеть шланговый противогаз и спасательный пояс с наплечными ремнями и кольцом на их пересечении за спиной с привязанной к нему веревкой, испытанной на разрыв усилием не менее 2,25 кН, длиной, на 2 м превышающей глубину емкости, с узлами, расположенными один от другого на расстоянии 0,5 м. Свободный конец веревки удерживает один из членов бригады, находящийся вне емкости или цистерны. Применение обычных поясов не допускается. Сварочные работы проводят только при открытых лазах, люках и т. п. Перед сваркой как внутренних, так и наружных швов емкостей, в которых находились жидкое топливо, легковоспламеняющиеся жидкости, газы и т. д., их тщательно очищают и промывают горячей водой или паром.

Таблица 2.3 – Объемы заполнения емкости газом

Вместимость тары, л	Продолжительность заполнения, мин
До 200	2
300...350	4
350...500	6
700...900	12
900...1400	20
1400...1700	25

Сварку наружных швов емкостей из-под жидкого топлива, легковоспламеняющихся жидкостей разрешается выполнять, предварительно заполнив их горячей водой или непрерывно подаваемым инертным газом (азот, отработавшие газы карбюраторного двигателя). Объем емкости и продолжительность ее заполнения газом указаны ниже.

Участки, на которых систематически производят сварку изделий массой более 20 кг, оборудуют подъемно-транспортными механизмами. Помещения сварочных участков снабжают приточно-вытяжной вентиляцией, а каждый сварочный пост – местными отсосами. В отдельных случаях при сварке мелких деталей, когда сварщик сидит, допускается устройство небольшого наклонного бокового откоса.

Изделия и детали, поступающие на сварку или газовую резку, очищают от краски (особенно на свинцовой основе), масла, окалины, грязи. Ширина очищаемой от краски полосы металла не менее 200 мм (по 100 мм на сторону). Применение для этой цели газового пламени запрещается. При сварке и резке вблизи токоведущих устройств место работы следует оградить щитами, исключающими случайное прикосновение к токоведущим частям и короткие замыкания. На ограждениях (щитах) должны быть сделаны надписи, предостерегающие об опасности.

Организация огневых работ

Наряд-допуск оформляется в двух экземплярах, на конкретное место проведения огневых работ, на одну рабочую смену. Первый экземпляр оформленного наряда-допуска передается исполнителям работ, второй – старшему по смене (начальнику смены, участка, отделения и т.п.) или руководителю подразделения, где будут вестись огневые работы.

О времени, месте проведения огневых работ не менее чем за два часа должны быть уведомлены (возможно по телефону) объектовая пожарная охрана, служба охраны труда. В пожарной охране и службе охраны труда и техники безопасности должны вести журналы регистрации огневых работ.

Лица, ответственные за подготовку и проведение огневых работ, назначаются из числа специалистов, не занятых ведением процесса. Данные о них заносятся в п. 4, 5 наряда-допуска.

При проведении нескольких огневых работ на одной отметке в пределах одного помещения, установки, а также на период остановочных ремонтов, реконструкции объектов может назначаться одно ответственное лицо за проведение огневых работ.

Подготовка оборудования и места к проведению огневых работ во взрывоопасных, взрыво- и пожароопасных помещениях, зданиях, сооружениях осуществляется эксплуатационным персоналом по письменному распоряжению начальника подразделения. Распоряжение оформляется в специальном журнале с пронумерованными страницами, прошнурованном и скрепленном печатью. Номер, дата распоряжения заносятся в п. 8 наряда-допуска.

При подготовке к огневым работам начальник подразделения совместно с ответственными за подготовку и проведение этих работ определяет на месте опасную зону, границы которой четко обозначаются предупредительными знаками и надписями. Места сварки, резки и т.п. на оборудовании отмечаются мелом, краской, биркой или другими хорошо видимыми опознавательными знаками.

Площадки, металлоконструкции, конструктивные элементы зданий, находящиеся в зоне проведения огневых работ, должны быть очищены от взрывоопасных, взрыво- и пожароопасных и пожароопасных продуктов на расстояние, зависящее от высоты их проведения над уровнем пола и уровня прилегающей территории.

Перекрываются сливные воронки, выходы из лотков и другие устройства, связанные с канализацией, в которых могут быть горючие газы и пары; перекрываются монтажные проемы и не заделанные отверстия в перекрытиях и стенах несгораемым материалом; принимаются меры по недопущению разлета искр.

Во взрывоопасных, взрыво- и пожароопасных помещениях, зданиях, сооружениях при подготовке оборудования, конструкций к огневым работам должен быть организован контроль за состоянием воздушной среды. В аппаратах и коммуникациях, на которых будут проводиться огневые работы, а также в опасной зоне содержание взрыво- и пожароопасных и токсичных веществ не должно превышать предельных концентраций в соответствии с действующими санитарными и противопожарными нормами. Результаты анализа воздушной среды заносятся в п. 7 наряда-допуска.

При организации огневых работ определяются меры безопасности при проведении огневых работ, которые отражаются в п. 10 наряда-допуска. В случае необходимости определяются особые условия проведения огневых работ (выставление постов, взаимосвязь с другими подразделениями, присутствие на месте ведения работ боевого расчета пожарной охраны, в том числе со спецтехникой, участие газоспасательной службы, установление режима работы исполнителей, периодичности контроля воздушной среды и др.), которые заносятся в п. 11 наряда-допуска.

После выполнения всех подготовительных работ, предусмотренных в распоряжении и наряде-допуске, лицо, ответственное за подготовку, ставит свою подпись в п. 8 и передает наряд-допуск (с приложенной схемой установки заглушек) ответственному за проведение огневых работ. Ответственный за проведение огневых работ проверяет факт установки заглушек согласно схеме, снятие напряжения и наличие запрещающих плакатов на пусковой аппаратуре машин и механизмов, полноту выполнения мероприятий по обеспечению безопасности при проведении работ, рассматривает результаты анализов воздушной среды.

При положительных результатах проверки места производства работ расписывается в п. 8 наряда-допуска. Выясняет у исполнителей состояние здоровья, наличие у сварщика удостоверения и талона пожарно-технического минимума, проверяет состояние средств индивидуальной защиты, проводит

текущий инструктаж о мерах безопасности при проведении огневых работ, заполняет п. 9 наряда-допуска и сообщает руководителю подразделения о готовности к проведению огневых работ.

Разрешение на проведение огневых работ после проверки места огневых работ дает начальник подразделения, о чем расписывается в п. 11 наряда-допуска.

Безопасность при выполнении газосварочных работ по газопорошковой наплавке

Основными причинами несчастных случаев при выполнении газосварочных работ являются:

– взрыв смесей горючих газов с воздухом и кислородом, ацетиленовых генераторов при обратных ударах пламени и попадании в них кислорода, карбидных барабанов при их открывании вследствие наличия в них ацетилено-воздушной смеси, кислородных редукторов при попадании в них твердых предметов в виде отдельных песчинок и резком открывании вентиля кислородного баллона, баллонов и других сосудов, находящихся во время работы под высоким давлением, вследствие нагрева, падений, ударов и других нарушений правил пользования баллонами, а также пожара;

– воспламенение кислородных шлангов при обратных ударах пламени;

– самовоспламенение и взрыв при соединении находящегося под высоким давлением кислорода с горюче-смазочными материалами;

– воспламенение и взрыв бачков с горючим во время резки при размещении их около источника огня и неправильном закреплении шланга, подающего горючий газ.

Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности на производственном участке (рабочем месте) газовой сварки представлена в виде таблицы 2.4.

Кроме того, возможно отравление продуктами сгорания горючих газов или парами свариваемого материала при отсутствии вентиляции или средств индивидуальной защиты (противогазы, респираторы и т.п.).

Выполнение работ без соответствующей спецодежды и обуви, а также без защитных очков приводит к ожогам тела и заболеванию глаз.

Для производства газосварочных работ необходимы баллоны с кислородом и горючими газами, ацетиленовый генератор, редукторы, резиновые шланги (рукава), предохранительные затворы, сварочные горелки, резаки и др.

Таблица 2.4 – Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности на производственном участке (рабочем месте) газовой сварки

Производственный участок (рабочее место)	Контролируемый параметр			Средство контроля
	наименование	ед-ца измерения	нормативные значения	
1	2	3	4	5
1. Участок газовой сварки	1. Скорость движения воздуха	м/с	<0,3 (холодное время года); <0,4 (теплое время года)	Метеометр БГТА-1 (или анемометр)
	2. Температура воздуха	°С	-17…19 (холодный период года) +20…22 (теплый период года)	Метеометр БГТА-1 (или термометр цифровой)
	3. Шум	дБ	≤80	ВШВ-03-М2 (измеритель уровня звука 00024, Германия)
	4. Относительная влажность	%	60–40	Метеометр БГТА-1 (или психрометр)
	5. Температура поверхности оборудования	°С	≤+70	Переносной цифровой термометр
	6. Освещенность	лк	>200 (при общем освещении) >500 (при комбинированном освещении)	Люксметр Аргус-01
	7. Электробезопасность: заземляющих проводов			
	– сопротивление	Ом	≤5,0	Омметр типа М372

Окончание таблицы 2.4

1	2	3	4	5
	– сопротивление изоляции электроустройств	МОм	≥0,5	Мегаомметры Ф4102/1- 1М и Ф4102/2-1М
	8. Содержание пыли в воздухе	мг/м^3	≤6,0	Пылемер “Прима-03” (или “Прима-01”, “Приз-2” и др.
	9. Выбросы в воздух:			
	– окись углерода	мг/м^3	≤20	Газтестер КИ-28066
	– двуокись азота		≤5,0	
	– фтористый водород		≤0,5	
	– пары ацетона		≤200	
	– пропан-бутановая смесь		≤50	
	– озон		≤0,1	

Кислород – бесцветный газ, не имеющий запаха, тяжелее воздуха (плотность кислорода при температуре 0 °С составляет 1,429 кг/м^3). Кислород не горит, но поддерживает горение, образуя химические соединения почти со всеми веществами. При газовой резке кислород применяется для получения высокой температуры подогревающего пламени и сжигания металла в месте разреза. Масло и жир в струе кислорода самовоспламеняются в результате быстрого окисления.

Ацетилен – бесцветный горючий газ, легче воздуха, со слабым эфирным запахом – представляет собой химическое соединение углерода и водорода. Технический ацетилен, применяемый для газовой сварки и резки металлов, содержит примеси, которые придают ему резкий неприятный запах.

При сгорании ацетилена в кислороде температура пламени достигает 3200 °С. Смеси ацетилена с воздухом и кислородом взрывоопасны, если в них содержится соответственно 2,3–80% и 2,8–93,0 % ацетилена по объему. Они могут взрываться от искры, открытого пламени или сильного нагрева.

При нагревании до температуры 450–500 °С и одновременном повышении давления до 153 кПа ацетилен взрывается, образуя взрывную волну, в которой давление газа в 10–11 раз больше первоначального давления ацетилена.

Взрывоопасность ацетилена снижается, если он находится в тонких (капиллярных) сосудах. Это свойство ацетилена используется при наполнении им баллонов под давлением. Плотность ацетилена по отношению к воздуху составляет 0,9, а по отношению к кислороду – 0,3.

Причинами взрыва ацетилена могут служить образование взрывоопасной смеси при наличии источника воспламенения; присутствие катализатора (медь, латунь, окислы меди и железа); температура свыше 530 °С и давление 0,3 МПа (3 кгс/см^2), при которых происходит полимеризация ацетилена с выделением значительного количества теплоты; сильные толчки или удары баллонов с ацетиленом; длительное соприкосновение газа с медью или серебром, в результате которого образуется ацетиленистая медь (ацетиленистое серебро), взрывающаяся при ударе или повышении температуры (допустимое содержание меди в сплавах, из которых изготавливают ацетиленовую аппаратуру, не превышает 70%). Температура самовоспламенения ацетилена зависит от его давления и наличия в нем примесей.

Пропан-бутановые смеси состоят из технического пропана (C_3H_8) с примесью (5–30%) технического бутана (C_4H_{10}). Пропан, бутан и их смеси образуются при переработке нефти и нефтепродуктов. Эти газообразные вещества тяжелее воздуха, бесцветны и имеют специфический запах. При небольшом давлении они сжижаются, тогда как при нормальном давлении пропан-бутановая смесь переходит в жидкое состояние при температуре около -40 °С.

Природные газы – это все горючие газы, которые добывают из недр земли. Они могут находиться в нефтяных месторождениях и сопутствовать нефти при ее добыче. Основной компонент природного газа – метан (CH_4), объемное содержание которого составляет 85–98%. Остальные 2–15% приходятся на азот, этан, пропан, сероводород и др. Природный газ легкий, бесцветный, не имеет запаха, не ядовит, но является удушающим газом. Для придания ему характерного резкого неприятного запаха добавляют одорант (16 г на 1000 м^3 газа). Природный газ опасен тем, что при его неполном сгорании выделяется бесцветный и очень ядовитый угарный газ. При его содержании в воздухе 0,5% через 20–30 мин наступает смерть, при содержании 1% после нескольких вдохов – потеря сознания и через 1–2 мин – смерть.

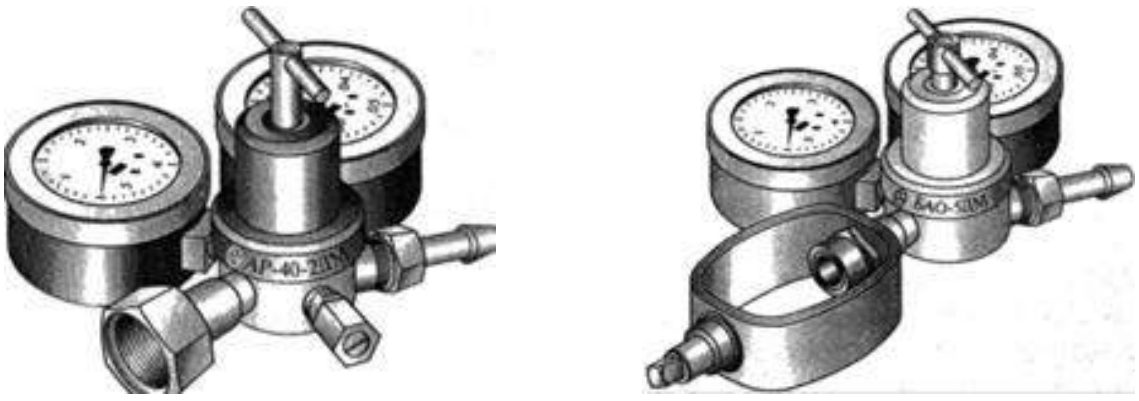


Рисунок 2.20 – Редуктор кислородный и ацетиленовый

Редуктор представляет собой аппарат для регулирования и контроля рабочего давления газов. Кислородный редуктор комплектуют двумя манометрами высокого давления с пределом измерений до 25 МПа (250 кгс/см^2), ацетиленовый редуктор – манометрами высокого и низкого давления с пределами измерений соответственно до 3 МПа (30 кгс/см^2) и 0,5 МПа (5 кгс/см^2). Редукторы, манометры и баллоны для определенного газа окрашивают в один и тот же цвет.

Пользоваться неисправными редукторами запрещается. Редуктор считается неисправным, если неисправны или не прошли ежегодной проверки манометры, на них отсутствует красная черта предельного давления, при полностью вывернутом регулировочном винте газ проходит в камеру рабочего давления (самотек), при прекращении отбора газа рабочее давление в камере повышается более чем на 0,2 МПа (2,25 кгс/см^2), не работает предохранительный клапан или неисправна резьба накидной гайки, с помощью которой редуктор подсоединяется к вентилю газового баллона.

Манометры считаются неисправными, если разбиты стекло или корпус, при выключении прибора стрелка не возвращается к упорному штифту или «заскакивает» за него, а погрешность измерений превышает допустимую.

Манометры на редукторах следует прочно закреплять, устанавливая так, чтобы их показания были видны газосварщику.

Редуктор следует осмотреть перед присоединением к вентилю баллона со сжатым или сжиженным газом. Необходимо убедиться в том, что на нем нет следов масел и жиров, а также каких-либо внешних повреждений, манометры исправны и имеют пломбы или клеймо об очередной ежегодной проверке, регулирующий винт вывернут до полного освобождения нажимной пружины; резьба накидной гайки не повреждена, а присоединительные элементы исправны и не загрязнены.

Шланги (рукава) из прорезиненной ткани (ГОСТ 18698-73) служат для подвода кислорода и горючего газа к горелке или резаку. Шланги должны быть достаточно прочными, чтобы выдерживать давление газа, и гибкими, чтобы не стеснять движений сварщика во время работы. Чаще всего пользуются шлангами с внутренним диаметром 9 мм и наружным – 17,5 мм; для наиболее мощных горелок и резаков применяют шланги с внутренним диаметром 16 и 19 мм.

Длина шлангов для газовой сварки и резки не должна превышать 30 м. В монтажных условиях с разрешения главного инженера и инженера по охране труда допускается применение шлангов длиной до 40 м. Короткие шланги неудобны для работы, и пользоваться ими не рекомендуется. В зависимости от условий работы длина шлангов может составлять 4–30 м.

При укладке шлангов не допускается их сплющивание, скручивание и перегибание.

Запрещается пользоваться замасленными шлангами.

Шланги должны применяться в соответствии с их назначением. Недопустимо присоединение к шлангам вилок и тройников для питания несколь-

ких горелок. Использовать кислородные шланги для подачи ацетилена запрещается.

Новые кислородные, ацетиленовые и пропановые шланги перед употреблением следует испытать на устойчивость к давлению, указанному в паспорте. Кроме того, до присоединения новых шлангов к резакам, горелкам и редукторам эти шланги нужно осмотреть и продуть сначала воздухом (не содержащим масла), чтобы удалить из них тальк или воду, а затем рабочим газом.

Все соединительные шланги следует закреплять на редукторах, горелках, резаках и генераторах только специальными хомутами. При разрыве шланг нельзя соединять отрезками гладких трубок или обматывая изоляционной лентой. Необходимо вырезать поврежденное место и соединить куски шланга двусторонним ниппелем, обязательно закрепив его хомутом или отожженной проволокой. Шланг должен состоять не более чем из трех кусков.

Места присоединения шлангов следует тщательно проверять перед началом и во время работы. На штуцера водяных затворов шланги нужно плотно надевать, но не закреплять на них.

Запрещается применять ацетиленовый шланг в качестве кислородного и наоборот (во избежание возгорания).

В случае возгорания шланга необходимо быстро перегнуть его возле горящего места со стороны редуктора или газогенератора и закрыть вентиль баллона.

Во время сварки шланги должны быть подвешены для предотвращения их повреждения. Необходимо предохранять от искр и брызг расплавленного металла, а в проходах и проездах укладывать в специальные трубы или короба. Запрещается располагать их на расстоянии менее 1 м от тепловых приборов, огня и электропроводов.

В случае аварии, загорания или разрыва ацетиленового шланга нужно немедленно погасить пламя горелки или резака, а при загорании кислородного шланга – прекратить подачу кислорода из баллонов, одновременно производя тушение огня пенным огнетушителем или сухим песком.

По окончании работы шланги следует снять, свернуть в бухты и вместе с горелками и редукторами хранить в кладовой.

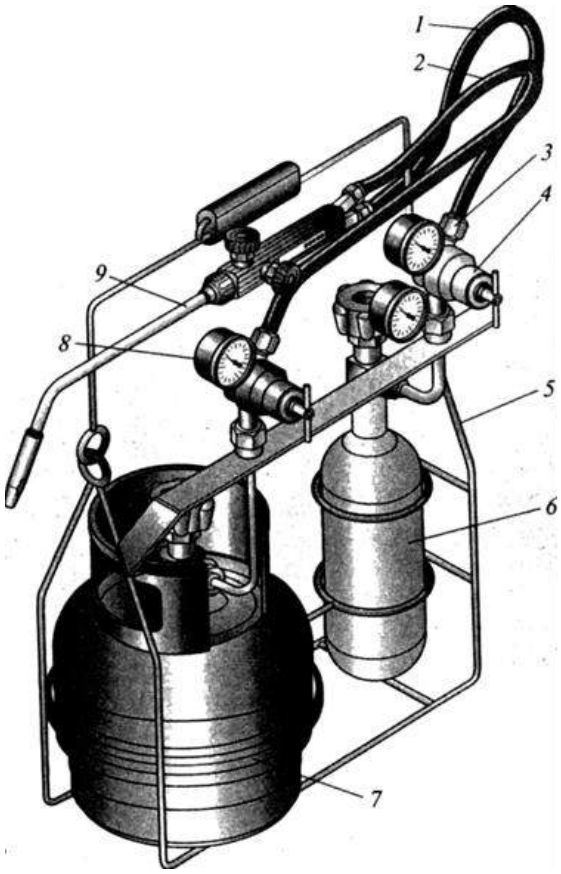
В процессе эксплуатации шланги следует испытывать не реже одного раза в месяц, причем кислородные – при давлении 2 МПа, а ацетиленовые – при давлении 0,5 МПа (соответственно 20 и 5 кгс/см^2).

Техническое освидетельствование шлангов осуществляется один раз в 3 мес. При этом проводится их внешний осмотр, удаление дефектов, испытание сжатым воздухом или азотом под давлением 1 МПа (10 кгс/см^2), а затем жидкостью под давлением 3 МПа (30 кгс/см^2).

Ацетиленовый генератор служит для получения технического ацетилена при взаимодействии карбида кальция с водой. Процесс разложения карбида кальция протекает бурно и крайне неравномерно. Интенсивность реакции постоянно ослабевает. Вначале, когда куски карбида кальция еще не покры-

ты коркой извести, а их поверхность относительно велика, скорость реакции разложения максимальна. По мере уменьшения поверхности и образования корки извести, скорость реакции снижается, и интенсивность выделения ацетилена уменьшается.

Каждый переносной ацетиленовый генератор (рисунок 2.21) должен иметь паспорт и инвентарный (регистрационный) номер. К генератору прилагается инструкция по эксплуатации и технике безопасности, составленная на основе его технической характеристики (паспорта) с учетом условий эксплуатации.



1 – рукав для пропана; 2 – рукав для кислорода; 3 – хомут для закрепления рукава; 4 – кислородный редуктор типа БКО-50ДМ; 5 – корзина для укладки оборудования; 6 – кислородный баллон; 7 – пропановый баллон; 8 – пропановый редуктор типа БПО-5ДМ; 9 – газосварочная горелка типа ГЗУ

Рисунок 2.21 – Переносное газосварочное устройство

Переносные ацетиленовые генераторы устанавливают преимущественно на открытом воздухе или под навесом на расстоянии не менее 10 м от места выполнения газопламенных работ, а также от любого источника огня и искр, строго в вертикальном положении.

Допускается установка переносных генераторов для выполнения временных газопламенных работ в рабочих и жилых проветриваемых помещениях объемом не менее 300 м^3 на каждый ацетиленовый генератор или не

менее 100 м^3, если он размещен в одном, а работы по сварке и резке выполняются в другом (смежном) помещении.

Существует несколько систем ацетиленовых генераторов: «карбид в воду» (куски карбида кальция сбрасываются из загрузочного бункера в воду, находящуюся в замкнутом объеме, где происходит полное разложение карбида); «вода на карбид» (карбид разлагается в небольшом количестве воды, подаваемой порциями, постепенно превращаясь в жидкую гашеную известь) и др.

Генераторы системы «вода на карбид» имеют наименее сложную конструкцию, удобны в эксплуатации, но наиболее взрывоопасны.

Установка ацетиленовых генераторов разрешается на расстоянии не менее 10 м от мест курения или очагов открытого огня.

Расстояние между сварочным аппаратом и газогенератором должно составлять не менее 3 м, а между сварочными кабелями и кислородными ацетиленовыми шлангами или шлангами других горючих газов – не менее 1 м.

Запрещается размещать и эксплуатировать генераторы в работающих котельных, проездах, проходах, местах скопления людей, около мест забора воздуха компрессорами и вентиляторами, в помещениях, где возможно выделение веществ, образующих с ацетиленом самовзрывающиеся или легковоспламеняющиеся смеси.

При выполнении газосварочных, наплавочных и резательных работ может возникнуть обратный удар пламени. Его сущность состоит в том, что при нагреве наконечника горелки (вследствие резкого понижения давления кислорода, уменьшающего скорость истечения горючей смеси из мундштука горелки или резака), приближении горелки на небольшое расстояние к предмету и по другим причинам ацетилено-кислородная смесь, поступающая в горелку, воспламеняется внутри наконечника. При этом повышается давление в канале горелки, и горящая смесь устремляется в шланг, соединяющий горелку с ацетиленовым генератором или баллоном, вызывая в нем взрыв ацетилена.

Чтобы предохранить ацетиленовый генератор от взрыва при обратном ударе пламени, между горелкой и генератором (или баллоном) устанавливают водяной предохранительный затвор. По принципу действия и в соответствии с давлением ацетилена различают предохранительные затворы открытого (низкого давления) и закрытого (среднего уровня давления) типов. По величине подачи ацетилена предохранительные затворы могут быть постовыми (с подачей до 3,2 м^3/ч), устанавливаемыми на ацетиленовых станциях, и центральными или групповыми (с подачей свыше 3,2 м^3/ч), применяемыми на ацетиленовых магистралях.

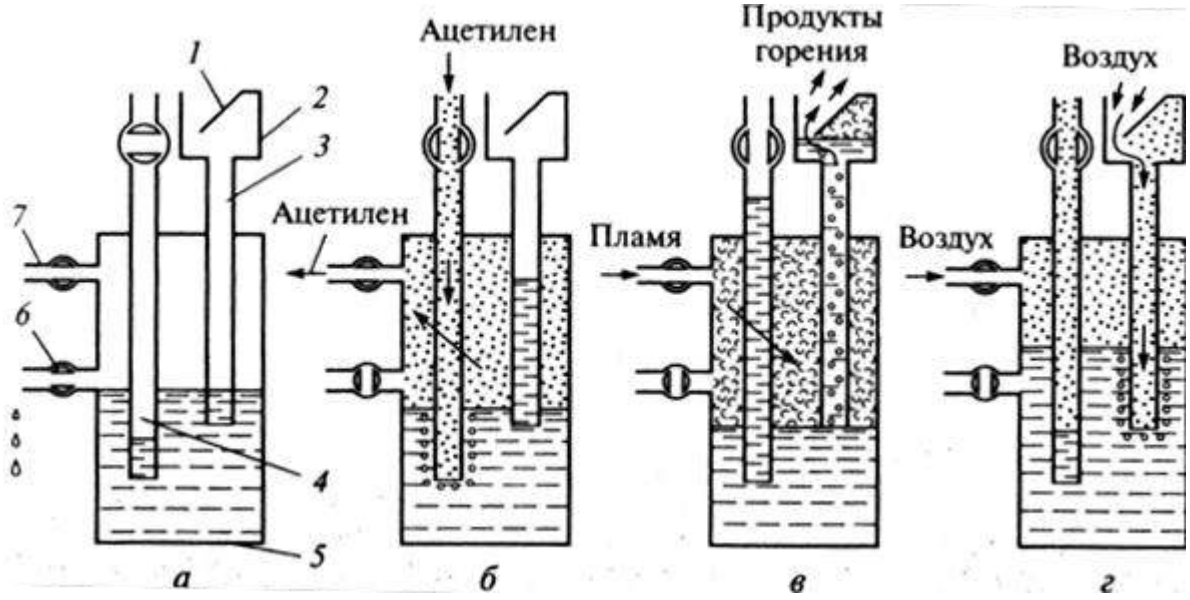
В цилиндрический корпус 5 (рисунок 2.22) водяного затвора вварены газоподводящая трубка 4 и предохранительная трубка 3. Верхняя часть предохранительной трубки заканчивается воронкой 2, снабженной отбойником. Газоподводящая трубка опускается в корпус водяного затвора ниже, чем предохранительная. В верхней части водяного затвора имеется газоотводящая трубка 7, по которой ацетилен из затвора поступает в рукав и подводится

к газосварочной горелке или резаку. Под газоотводящей трубкой расположен контрольный кран 1. Перед началом работы в затвор заливают воду до уровня контрольного крана.

При работе ацетилен проходит из генератора по газоподводящей трубке, попадает в воду, находящуюся в затворе, а из воды поступает в верхнюю часть затвора. Отсюда он подается по газоотводящей трубке к горелке или резаку.

В случае возникновения обратного удара пламя по шлангу доходит до газоотводящей трубки, а затем проникает внутрь водяного затвора. При этом ацетилен в верхней части затвора воспламеняется и давит на воду, которая уходит в газоподводящую трубку и закрывает тем самым доступ пламени к генератору. Ввиду того что уровень воды становится ниже нижнего конца предохранительной трубки, продукты горения из затвора выбрасываются наружу через предохранительную трубку и воронку. При этом отбойник предотвращает выплескивание воды из затвора.

После ликвидации обратного удара давление в затворе понижается и вода из газоподводящей трубки перетекает в корпус затвора. При понижении давления в водяной затвор через предохранительную трубку подсасывается воздух.



а – заправка; *б* – нормальный рабочий процесс; *в* – рабочий процесс при обратном ударе пламени; *г* – восстановление рабочего процесса; 1 – отбойник; 2 – воронка; 3 – предохранительная трубка; 4 – газоподводящая трубка; 5 – корпус; 6 – контрольный кран; 7 – газоотводящая трубка

Рисунок 2.22 – Схема устройства и принцип действия водяного затвора низкого давления

Принцип действия водяного затвора среднего давления несколько иной: при воспламенении ацетилена вода давит на специальный клапан, за-

крывающий газоподводяшую трубку, по которой ацетилен поступает из генератора в затвор.

Перед началом отбора ацетилена следует проверить уровень воды в предохранительном затворе. Воду заливают через специальную горловину или воронку, следя за её уровнем с помощью контрольного крана. Заполнение затвора водой и проверка её уровня осуществляются при включенной подаче ацетилена.

Во время работы нельзя допускать изменения уровня воды. При его понижении затвор может не обеспечить защиту ацетиленового генератора (баллона) от взрыва при обратном ударе пламени.

Чтобы избежать обратного удара, нельзя допускать засорения мундштука и перегрева горелки (резака). Следует регулярно проверять прочность насадки мундштука. Не рекомендуется чрезмерно приближать его к поверхности металла или погружать в расплавленный металл.

Необходимо периодически очищать газогенератор от остатков карбида кальция и аккуратно обращаться с горелкой: не класть ее отверстием вниз (пользоваться специальной подставкой или крючком) и следить, чтобы во время работы брызги металла не попадали на мундштук горелки (резака).

Если появились хлопки, свидетельствующие об обратном ударе пламени, следует быстро перегнуть ацетиленовый шланг и закрыть кислородный вентиль, а затем проверить уровень воды в затворе и охладить горелку (резак) при закрытом ацетиленовом и открытом кислородном кранах. Для охлаждения мундштука горелки (резака) сварщик должен иметь ведро с водой. После охлаждения мундштука нужно прочистить сопло деревянной шпилькой или проволокой из цветного металла (применять стальную проволоку запрещается), отрегулировать давление и продуть горелку (резак) с открытыми вентилями во избежание воспламенения смеси газов, проверить уровень воды в водяном затворе и продуть шланги газами, для которых они предназначены.

Техническое освидетельствование и проверку водяного затвора проводят периодически в следующие сроки:

– один раз в месяц очищают и промывают внутреннюю поверхность;

– два раза в месяц очищают внутреннюю поверхность от осадка и промывают её; смазывают тавотом седла клапана затвора среднего давления и при необходимости заменяют клапан; проводят трехкратное испытание уплотнения при давлении 0,05; 0,1 и 0,14 МПа (0,5; 1,0 и 1,45 кгс/см^2);

– четыре раза в месяц проверяют герметичность всех соединений мыльной эмульсией.

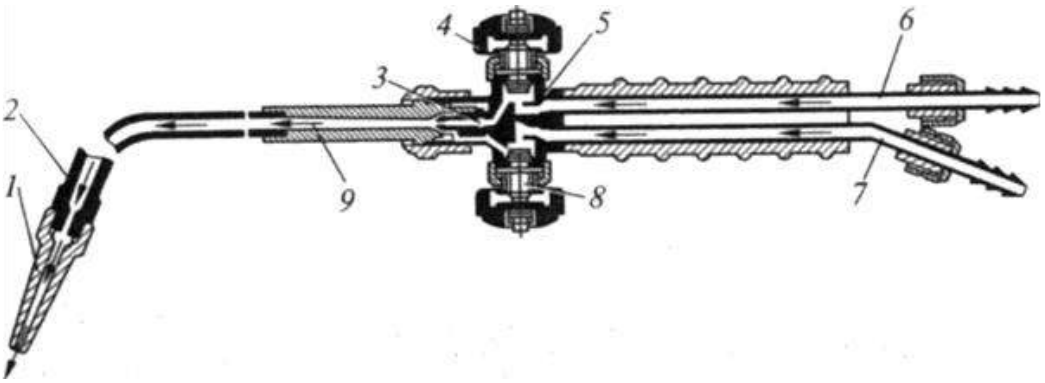
Техническое освидетельствование и испытание ацетиленовых генераторов осуществляют один раз в год. При этом проводят очистку, продувку, общий осмотр, устранение неплотных соединений, смазку резьбы техническим вазелином, испытание на герметичность при максимальном давлении и делают отметку об этом в паспорте генератора.

Сварочные горелки и резаки, предназначенные для получения устойчивого пламени путем смешивания горючего газа с кислородом, относятся к

основным инструментам сварщика. Они позволяют регулировать состав, мощность и форму сварочного пламени.

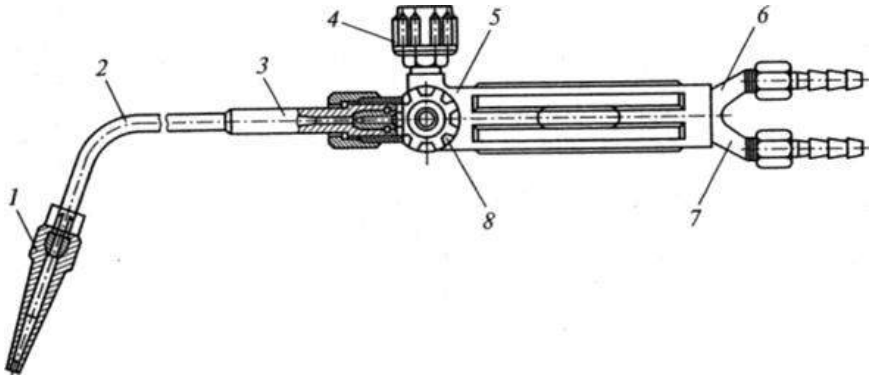
Различают несколько типов горелок, но все они имеют ряд одинаковых элементов конструкции: рукоятку с расположенными на ней запорно-регулировочными вентилями и набор сменных наконечников. На маховички вентилей наносят наименование газа (ацетилен или кислород) и стрелки, указывающие направление вращения при открывании и закрывании.

По способу подачи горючего газа и кислорода в смесительную камеру горелки подразделяют на инжекторные (рисунок 2.23) и безынжекторные (рисунок 2.24), по назначению – на универсальные и специальные, по числу наконечников – на однопламенные и многопламенные, по мощности – на горелки малой (расход горючего газа 25–400 дм^3/ч), средней (400–2800 дм^3/ч) и большой (более 2800 дм^3/ч) мощности.



1 – мундштук; 2 – наконечник; 3 – инжектор; 4 – регулировочный кислородный вентиль; 5 – корпус; 6 – штуцер подачи кислорода; 7 – штуцер подачи горючей смеси; 8 – регулировочный вентиль горючей смеси; 9 – смесительная камера

Рисунок 2.23 – Схема инжекторной сварочной горелки



1 – мундштук; 2 – наконечник; 3 – смесительная камера; 4 – регулировочный кислородный вентиль; 5 – корпус; 6 – штуцер подачи кислорода; 7 – штуцер подачи горючей смеси; 8 – регулировочный вентиль горючей смеси

Рисунок 2.24 – Схема безынжекторной сварочной горелки

В этих горелках подачу горючего газа в смесительную камеру осуществляют подсосом его струей кислорода, поступающего в горелку с большим давлением, чем горючий газ. Подсос горючего газа, называемый инжекцией, происходит следующим образом. Кислород под давлением через штуцер 6 и регулировочный вентиль 4 подается к инжектору 3. Выходя с большой скоростью из узкого канала инжекторного конуса, кислород создает значительное разрежение и засасывает горючий газ, поступающий в смесительную камеру 9, где образуется горючая смесь. По наконечнику 2 горючая смесь поступает к мундштуку 1, на выходе из которого образуется сварочное пламя.

В безынжекторной горелке горючий газ и кислород подают примерно при одинаковом давлении в смесительную камеру 3, откуда они поступают в наконечник 2 горелки, образуя на выходе сварочное пламя.

Перед началом сварочных работ нужно проверить исправность горелки, продув её кислородом. Если она исправна, то в ацетиленовом ниппеле создается сильное разрежение, которое легко обнаружить, приложив палец к его отверстию.

При зажигании и тушении горелки (резака) необходимо соблюдать определенную очередность пользования кранами: при зажигании сначала открывают кислородный кран, а затем ацетиленовый, при тушении краны закрывают в обратной последовательности.

В процессе эксплуатации технический осмотр и испытание кислородных, ацетиленовых и пропан-бутановых редукторов осуществляют не реже одного раза в 3 месяца и непосредственно перед эксплуатацией. Кроме того, один раз в неделю проводят проверку резьбы накидной гайки и испытание на герметичность. Результаты технического осмотра и испытаний заносят в специальный журнал.

Перед выполнением работ осматривают соответствующее оборудование. Периодический осмотр и испытание переносных газогенераторов ацетилена проводит комиссия не реже одного раза в год. О результатах осмотра делают соответствующую запись в паспорте газогенератора. Если выявлены неисправности, дальнейшую эксплуатацию генератора приостанавливают.

При временных работах допускается установка в рабочем помещении не более одного переносного газогенератора при соблюдении следующих условий: максимальная зарядка карбида кальция – 10 кг; число одновременно используемых горелок – не более двух; суммарная мощность горелок – не более 2000 л газа в час; устанавливать переносные газогенераторы в котельных и кузницах, а также вблизи воздухосборников, вентиляторов, воздуходувок и компрессоров запрещается, водяные затворы ацетиленовых генераторов необходимо содержать в исправном состоянии, прочно закреплять на корпусе генератора и устанавливать в строго вертикальном положении.

Ежедневно не реже 2 раз в смену и обязательно перед работой, а также после обратного удара проверяют уровень жидкости в водяном затворе. Эксплуатация генераторов без затворов запрещается. Ацетиленовые переносные

газогенераторы должны иметь паспорта установленной формы и инструкции по эксплуатации и охране труда.

Газогенератор следует располагать на расстоянии не менее 10 м от места выполнения газосварочных работ (рисунок 2.25), а также от любого другого источника огня и искр. Во время работы и транспортировки генератор нужно предохранять от толчков, ударов и падения.

Не разрешается работать от переносного газогенератора, расположенного на одной тележке с кислородным баллоном. Расстояние между кислородными и ацетиленовыми баллонами и газогенераторами должно быть не менее 10 м.

При эксплуатации переносных газогенераторов на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях при температуре ниже 0 °С необходимо защищать их от замерзания.



Рисунок 2.25 – Схема прокладки газоподводящих шлангов и сварочных кабелей

По окончании работы должен быть полностью доработан карбид кальция в газогенераторе, слит ил, корпус и реторты промыты водой. Карбидный ил, удаляемый при перезарядке переносного генератора, необходимо выгружать в приспособленную для этого тару и сливать в иловую яму или специальный бункер (ящик), установленный в безопасном в пожарном отношении месте. Помещение, в котором был установлен действующий переносной газогенератор, по окончании работы должно быть тщательно проветрено.

Барабаны с карбидом кальция хранят в закрытом сухом помещении. Склады карбида вместимостью более 2 т располагают на расстоянии 15 м от жилых зданий. Хранение барабанов с карбидом кальция в подвалах запрещается. Их укладывают в штабеля, ширина проходов между которыми не менее 15 м. Склады для хранения карбида кальция оборудуют противопожарными средствами. Тару из-под карбида хранят на специальных огражденных пло-

щадках вне производственных помещений. Сбрасывать барабаны с карбидом кальция при погрузке (разгрузке) или наносить по ним удары, а также курить вблизи мест погрузки и разгрузки запрещается.

Вскрытие барабанов с карбидом кальция, его развеску, отсев мелочи, пыли и отбор ферросилиция проводят в специальных помещениях с помощью инструмента из неискрящихся материалов. Применять инструмент из меди и ее сплавов, содержащих более 70% меди, запрещается. Вскрытые, но полностью использованные барабаны с карбидом кальция закрывают крышками, обеспечивающими герметизацию. Хранение на складе поврежденных барабанов с карбидом кальция не допускается.

Ацетиленовые и кислородные баллоны не реже одного раза в пять лет подвергают периодическому освидетельствованию в соответствии с Правилами устройств и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Ремонт или модернизация корпусов баллонов, за исключением правки специальным контрольным метчиком конической резьбы на горловине баллона, запрещается.

Транспортировать кислородные и ацетиленовые баллоны можно только на рессорных транспортных средствах, специальных ручных тележках или носилках. При бесконтейнерной транспортировке баллонов на них следует навернуть предохранительные колпаки, уложить горизонтально в деревянные гнезда, обитые войлоком или другим мягким материалом, предохранительными колпаками в одну сторону и только поперек кузова автомашины или других транспортных средств.

Укладывать баллоны допускается в пределах высоты бортов, наращивать их нельзя. При погрузке более одного ряда баллонов между рядами укладывают прокладку; при погрузке и разгрузке баллонов категорически запрещается сбрасывать их и ударять друг о друга, а также разгружать вентилями вниз; запрещается грузить баллоны на автомашины и прицепной транспорт при наличии в кузове грязи, мусора и следов масла.

Погрузку, разгрузку, перевозку, хранение, выдачу и получение баллонов осуществляют лица, прошедшие специальный инструктаж и сдавшие экзамены по правилам обращения с баллонами для кислорода, ацетилена и горючих газов.

Автомобили для перевозки баллонов со сжиженным газом снабжают огнетушителями; разрешается транспортировка кислородных и ацетиленовых баллонов в вертикальном положении, закрепленных в специальных контейнерах. Установка порожних и заполненных баллонов в один контейнер не допускается.

Хранение на складах и транспортировка вместе баллонов кислородных, ацетиленовых и со сжиженным газом запрещается, за исключением транспортировки двух баллонов на специальной тележке к рабочему месту.

В летнее время баллоны должны быть защищены от попадания прямых солнечных лучей. При питании сварочных постов ацетиленом и кислородом баллоны устанавливают в вертикальном положении в специальных стойках и прочно закрепляют хомутами или цепями. Расстояние от нагревательных пе-

чей и других источников тепла не менее 5 м. Отбор кислорода из баллона производится до остаточного давления не ниже 50 кПа. Допустимые величины остаточного давления ацетилена в баллонах приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Минимально допустимое остаточное давление в баллонах

Температура, °С	Минимально допустимое остаточное давление по манометру, кПа
Ниже 0	50
0–15	100
15–35	200
25–35	300

Резаки, горелки, редукторы, шланги, газорезательные машины и другое сварочное оборудование закрепляют за работниками персонально. Резаки, горелки не реже одного раза в месяц проверяют на газонепроницаемость с последующей регистрацией результатов проверки в журнале. Не реже одного раза в квартал проводят технический осмотр и испытание кислородных и ацетиленовых редукторов. Поступающее в хозяйства новое газосварочное оборудование (резаки, горелки, редукторы и т. д.) перед выдачей в эксплуатацию проверяют и регистрируют в журнале. Проводить ремонт горелок, резаков, вентилей баллонов и другой аппаратуры на рабочем месте газосварщиков запрещается.

Требования по расположению ацетиленового генератора и кислородного баллона относительно места сварки указаны на рисунке 2.26.

Неисправная аппаратура должна быть сдана для ремонта в мастерскую мер и весов, а вентили баллонов – на завод (в цех), наполняющий их газом. Если из-за неисправности вентилей баллонов газ не может быть использован, баллоны подлежат отправке на завод (в цех) с надписью мелом «Осторожно, полный!».

Редуктор присоединяют к баллону специальным ключом, постоянно находящимся у сварщика. Газосварочные шланги, составленные из различных отрезков, использовать запрещается. Шланги на соединительных ниппелях аппаратуры (горелок, резаков, редукторов и т. д.) надежно закрепляют, на ниппели водных затворов плотно надевают, но не закрепляют.

Газосварочные работы с использованием жидкого горючего разрешается проводить только на открытых площадках. Использовать этилированный бензин категорически запрещается. Использование на газосварочных работах заменителей ацетилена, в состав которых входят токсические компоненты, допускается только по согласованию с органами санитарного и технического надзоров. При использовании сжиженных газов в холодные периоды года разрешается подогревать баллоны до 30 °С горячей водой или пропускать газ через специальный испаритель.

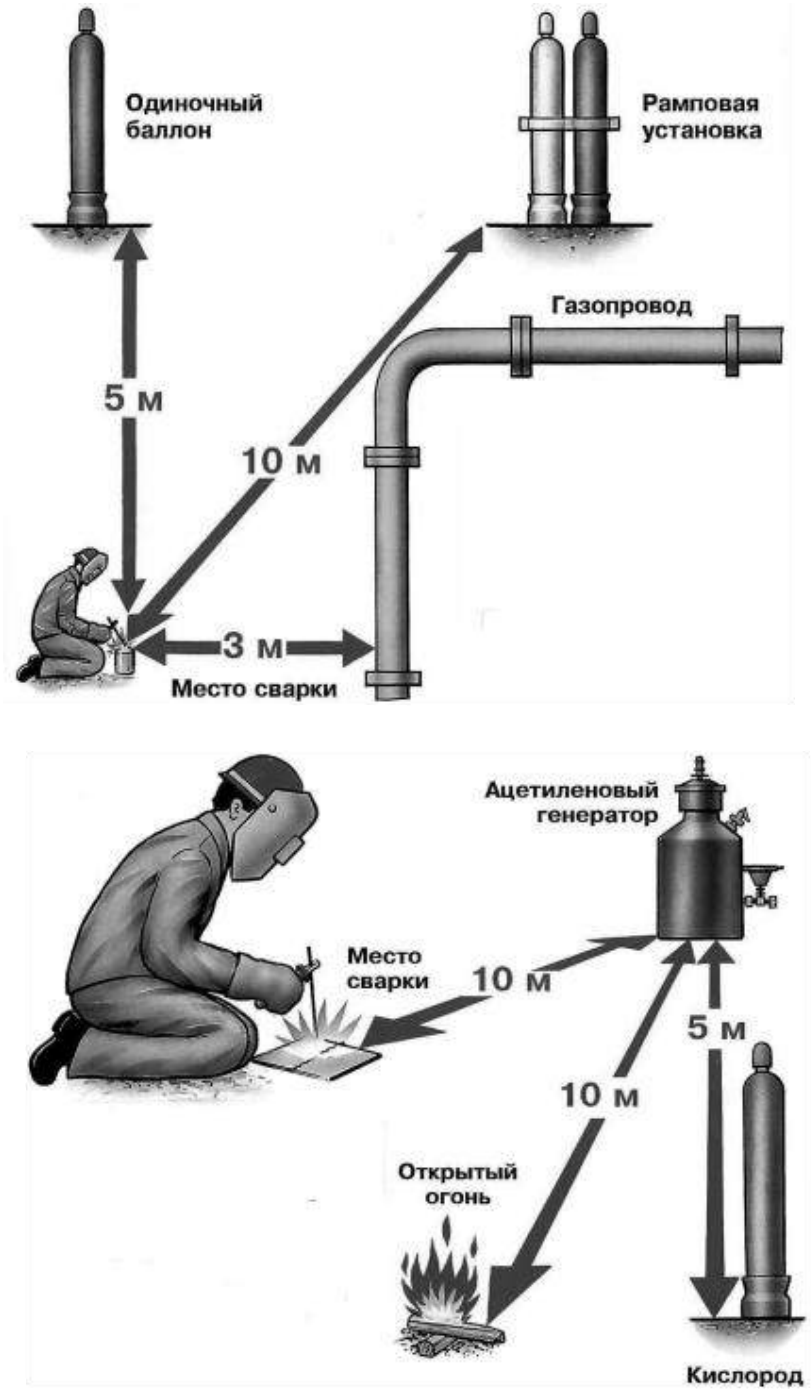


Рисунок 2.26 – Расположение рабочего места

Допускается устанавливать переносные ацетиленовые генераторы для выполнения временных газопламенных работ: на территории предприятий, строек, во дворах жилых домов, в рабочих помещениях при условии, что их объем не менее 300 м^3 на каждый генератор и помещения могут проветриваться, или 100 м^3, если генератор установлен в одном, а газосварочные работы выполняют в другом (смежном) помещении; в горячих цехах (кузнечных, термических, литейных и т. д.) на расстоянии до 10 м от открытого огня и нагретых предметов, но только в тех местах, где нет опасности нагревания генераторов; шланги следует применять в соответствии с их назначением.

Нельзя использовать кислородные шланги для подачи ацетилена или наоборот. Длина шлангов для газовой сварки должна быть не более 20 м и не менее 5 м, чтобы не ограничивать движений сварщика. Минимальная длина отрезков стыкуемых шлангов не менее 3 м, число стыков в шлангах не более 2.

Применение пропан-бутановой смеси для работ в замкнутых объемах допускается только при обеспечении рабочей зоны надежными средствами вентиляции под наблюдением ответственного лица. Эксплуатация баллонов с газами – заменителями ацетилена должна производиться в строгом соответствии с Правилами устройств и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Запрещается применять для газосварочных работ горючие газы без запаха. Шланги, редукторы, водяные затворы и прочее газовое оборудование, имеющее газовые пропуски (неплотности), должны быть немедленно заменены исправными, предварительно испытанными на газонепроницаемость.

Газопроводы, арматуру, аппаратуру и приборы, используемые для газов – заменителей ацетилена, для своевременного обнаружения и устранения утечек газов и других дефектов необходимо осматривать не реже одного раза в смену. При обнаружении утечки горючих газов из баллонов или трубопроводов в помещении работы с открытым огнем немедленно приостанавливают. Они могут быть возобновлены только после устранения неплотностей, тщательной проверки мест утечки и проветривания (вентилирования) помещений.

Запрещается устанавливать ацетиленовые генераторы внутри жилых помещений и под ними; пользоваться самодельными ацетиленовыми аппаратами; выполнять работы от одного генератора несколькими горелками или резаками; оставлять без надзора переносной генератор во время работы; работать без защитных очков и щитков со специальными стеклами; выполнять сварочные работы на расстоянии менее 10 м от легковоспламеняющихся и огнеопасных материалов; хранить в сварочном помещении и на расстоянии менее 10 м от места сварки легковоспламеняющиеся материалы; сваривать трубопроводы и резервуары, находящиеся под давлением, независимо от того, каким газом или жидкостью они заполнены; переносить баллоны на руках без носилок, приспособлений и на плечах; хранить в одном помещении вместе баллоны со сжиженным газом и для кислорода как наполненные, так и порожние; применять для кислорода редукторы и шланги, которые ранее были использованы для работы со сжиженным газом.

Безопасность производства ацетилено-кислородной сварки

Если газосварщик имел перерыв в работе более 3 месяцев или ранее работал в другой организации, то он проходит повторную проверку знаний. Специальным протоколом комиссия разрешает ему приступить к газосварочным работам.

Каждый газогенератор должен иметь следующую техническую документацию:

– акт технического испытания водяного затвора;

– паспорт;

– инструкцию по эксплуатации, выданную заводом-изготовителем.

На основании этих документов генератор регистрируют в журнале учета и технических осмотров.

Газогенераторы и сварочные аппараты необходимо ежегодно регистрировать у главного сварщика вышестоящей организации.

На каждом газогенераторе должны быть четко обозначены наименование завода-изготовителя, заводской и инвентарный номера, а также даты ежегодных проверок. Закрашивать или смывать номер газосварочного аппарата запрещается.

Газосварщик имеет право работать только на газогенераторе, выданном ему и числящемся за ним. Работать на «чужих» газосварочных аппаратах и передавать генератор хотя бы во временное пользование другим газосварщикам категорически запрещается.

Недопустимо применение газогенераторов кустарного производства. Категорически запрещается самостоятельно изменять или дополнять конструкцию газогенератора.

Газосварщик использует защитные приспособления для глаз.

Необходимо помнить о том, что смесь ацетилена с воздухом (кислородом), содержащая 2,2–80,7% ацетилена, при соединении с красной медью (а также серебром или ртутью) взрывоопасна, а при температуре свыше 150 °С самовзрывается.

Кислород взрывоопасен при соединении с любым жиром (маслом), поэтому запрещается работать замасленными руками и инструментом, в замасленных рукавицах, спецодежде и т.д.

При повышении температуры возрастает давление кислорода в баллоне, что может привести к взрыву. Кроме того, баллоны следует оберегать от механических повреждений и ударов, так как они также могут вызвать взрыв.

Кислород, применяемый для сварки, содержит до 2,5% влаги, что в зимнее время, при несоблюдении правил эксплуатации, может привести к замерзанию баллона.

Газообразный кислород хранят и транспортируют в стандартных стальных баллонах, в которых он находится под давлением 15 МПа (150 кгс/см^2).

Баллон для сжатого газа состоит из цилиндрического корпуса с выпуклым днищем, верхней сферической частью, имеющей горловину и кольцо. В горловину ввинчивают вентиль диаметром 3/4 с правой резьбой. Для придания баллону устойчивости на нижнюю часть корпуса надевают башмак. На горловину баллона напрессовано кольцо с резьбой для навинчивания защитного колпака. Баллоны следует хранить в вертикальном положении, предохраняя от ударов и нагревания.

Наиболее широко применяются баллоны вместимостью 40 л, имеющие диаметр корпуса 219 мм, высоту 1390 мм и толщину стенок 8 мм. Масса такого баллона составляет 67 кг. При давлении 15 МПа (150 кгс/см^2) и температуре 20 ^{o}С он содержит 6000 л, или 6 м^3 кислорода.

Кислородный баллон окрашивают в голубой цвет. Надпись «Кислород» наносят черной краской. Баллон испытывается под давлением 22,5 МПа (225 кгс/см^2) один раз в 5 лет.

Баллоны выбраковывают при 20%-й потере массы, увеличении их вместимости на 3%, наличии трещин, вмятин, раковин и рисок (глубиной более 10% номинальной толщины стенки), надрывов, выщербин и износа резьбы горловины или отсутствии паспортных данных.

Отбор кислорода из баллона необходимо производить до остаточного давления не ниже 49 кПа.

Ацетилен при давлении свыше 150 кПа (1,5 кгс/см^2) становится взрывоопасным, однако он теряет свои взрывчатые свойства, находясь в мелких порах и будучи залит ацетоном.

В 1 л ацетона при давлении 3 МПа (30 кгс/см^2) и температуре 20 °С растворяется 23 л ацетилена; с повышением давления растворимость ацетилена возрастает почти прямо пропорционально давлению.

Баллоны для ацетилена имеют вентиль диаметром 1/2" с левой резьбой. Их наполняют газом под давлением 19 кгс/см^2. Баллон вместимостью 40 л при таком давлении содержит 4–5 м^3 ацетилена.

Таблица 2.6 – Данные о газовых баллонах

Газ	Состояние газа в баллоне	Предельное рабочее давление, МПа	Цвет баллона	Надпись		Вид резьбы присоединительного штуцера
				Текст	Цвет	
Ацетилен	Растворенный	1,9	Белый	Ацетилен	Красный	Труб. 1/2", левая
Кислород	Сжатый	15,0	Голубой	Кислород	Черный	Труб. 3/4", правая
Метан	–	15,0	Красный	Метан	Белый	Труб. 1", левая
Пропан-бутан	Жидкий	1,7	–	Пропан	–	То же
Азот	–	15,0	Черный	Азот	Желтый	Труб. 3/4", правая
Углекислый газ	Сжиженный	12,5	–	CO_2 сварочный	–	То же

Объем ацетилена, л, в баллоне определяется по формуле

$$V = 9{,}2Pv, \qquad (2.1)$$

где Р – давление газа в баллоне, кгс/см^2;

v – вместимость баллона, л.

Для хранения ацетилена применяют баллоны диаметром 219 мм с толщиной стенки 7 мм, вместимостью 40 и 50 л, высотой 1390 и 1700 мм, массой 52 и 64 кг. Баллон с ацетиленом окрашивают в белый цвет, надпись «Ацетилен» должна быть красного цвета. Пористую массу следует испытывать ежегодно, а баллоны – один раз в 5 лет при давлении 3,5 МПа (35 кгс/см^2).

Отбор ацетилена из баллонов проводится до минимального допустимого остаточного давления, которое зависит от температуры воздуха. Газосварочный пост должен быть обеспечен генератором, кислородным и ацетиленовым шлангами, герметичным бачком с карбидом кальция, количества которого достаточно для работы одной смены, ведром с чистой водой для охлаждения горелки, кислородным баллоном в контейнере и редуктором.

Кислородные баллоны должны находиться в контейнере в вертикальном положении. При горизонтальном размещении баллона влага, содержащаяся в кислороде, может перейти к горловине и закупорить её. Кроме того, вертикальное положение баллона более безопасно для окружающих при взрыве.

Места огневых работ должны быть очищены от горючих материалов в радиусе не менее 5 м.

В строящихся зданиях запрещается устраивать складирование карбида кальция и кислородных баллонов.

Для сброса отработанного карбида кальция следует отвести специальное место не ближе 10 м от здания и установить табличку с надписью «Опасно. Не курить!».

Выдача из инструментальных мастерских горелок, редукторов, шлангов и газогенераторов в неисправном состоянии запрещается.

При выдаче указанной аппаратуры газосварщику должна быть продемонстрирована её исправность.

Не разрешается эксплуатировать газовую аппаратуру с изношенными резьбовыми соединениями. При ее осмотре и проверке износ резьбовых соединений следует определять только контрольно-измерительными инструментами.

Запрещается снимать колпак с баллона при помощи молотка, зубила или других средств, способных вызвать искрение. Если колпак не отвертывается, баллон должен быть отправлен на завод-наполнитель.

После снятия с баллона колпака и заглушки необходимо осмотреть и проверить вентиль кислородного баллона на отсутствие видимых следов масла и жиров, а также убедиться в исправности резьбы вентиля. Эксплуатация баллона с вентилем, пропускающим газ, запрещается. Такой баллон с надписью на нем мелом о неисправности вентиля должен быть отправлен на завод-наполнитель.

Приступая к присоединению редуктора к кислородному баллону, необходимо продуть запорный вентиль баллона, открыв его не более чем на чет-

верть оборота на 1–2 с. Продувая запорный вентиль, рабочий должен находиться с противоположной стороны от струи газа и не направлять её в сторону окружающих.

Присоединять кислородный редуктор к баллону следует специальным ключом, постоянно находящимся у газосварщика. Подтягивать накидную гайку редуктора при открытом вентиле баллона запрещается.

Перед началом газовой сварки необходимо осмотреть рабочее место, убрать лишние, мешающие работе предметы и легковоспламеняющиеся материалы, а также проверить:

– плотность и прочность присоединения газовых шлангов к горелке и редуктору;

– уровень воды в гидрозатворе (при выключенной подаче газа) и плотность присоединения шланга к затвору;

– исправность горелки и редуктора;

– исправность манометров на редукторах.

Свариваемые трубы и металл следует очистить от краски, масла, окалины и грязи для предотвращения разбрызгивания металла и загрязнения воздуха парами и газами. Ширина очищенной части должна составлять не менее 200 мм (по 100 мм с обеих сторон шва).

Во время работы запрещается зажимать шланги ногами, держать их под мышкой или на плечах.

Газосварщику не разрешается подниматься с зажженной горелкой по лестницам, перемещаться по подмостям и переносить ее с места на место.

При кратковременных перерывах в работе горелку нужно потушить, а вентили на ней – плотно закрыть.

Во время перерывов на обед и по окончании работы необходимо разрядить газогенератор, закрыть вентиль на кислородном баллоне и снять редуктор с баллона.

Выполнять газосварочные работы следует на расстоянии не менее 10 м от газогенератора и не менее 5 м – от кислородного баллона. При направлении пламени и искр в сторону газогенератора указанные расстояния увеличиваются вдвое. Расстояние между кислородным баллоном и газогенератором должно составлять не менее 5 м.

Запрещается разводить открытый огонь, курить и зажигать спички в пределах 10 м от кислородных и ацетиленовых баллонов, газогенераторов и ям для сбора отработанного карбида кальция.

На каждом находящемся в действии газосварочном аппарате должна быть табличка, предупреждающая об опасности открытого огня. Ее вывешивают со стороны, противоположной той, на которой написан инвентарный номер газогенератора.

На действующем кислородном баллоне помещают табличку, предупреждающую о маслоопасности.

Применение кислорода для чистки одежды, обдувки изделий и приспособлений запрещается.

В газогенератор должен загружаться карбид кальция грануляции, соответствующей данному генератору. Карбидную пыль и небольшие частицы карбида кальция с грануляцией менее 2 мм следует собирать в отдельную герметически закрываемую тару. Накопившуюся пыль и частицы карбида кальция необходимо разложить водой в определенном месте на открытом воздухе.

Газогенератор следует очищать от осадка волосяной щеткой или медным скребком (применять для этого стальные предметы запрещается). Ежедневно, по окончании работы, необходимо промывать его и менять в нем воду.

Карбид кальция, хранимый в негерметичной посуде, соединяясь с влагой воздуха, разлагается и выделяет ацетилен, что приводит к образованию взрывоопасных смесей. Характеристики процесса разложения карбида кальция при его хранении на воздухе представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Характеристики процесса разложения карбида кальция на воздухе

Грануляция карбида, мм	Первоначальная масса куска карбида, г	Масса куска карбида после 5-дневного хранения на воздухе, г	Степень разложения, %
4×7	45	0	100
25×50	66	29	56
50×80	207	160	22,7

Наиболее опасной операцией является разрядка газогенераторов. Газосварщику запрещается поручать производить её другим лицам. Он должен разряжать аппарат в очках и спецодежде, которые обеспечат его защиту в случае взрыва.

При газовой сварке или резке каких-либо элементов конструкции электрооборудования их необходимо предварительно обесточить, чтобы исключить возможность включения.

Запрещается производить сварку или резку свежеокрашенных конструкций и трубопроводов до полного высыхания краски, а также сварку, резку или нагрев открытым огнем цистерн, баков, резервуаров из-под легковоспламеняющихся и горючих жидкостей и газов без предварительной тщательной промывки и пропарки или заполнения инертным газом.

При загорании ацетилена, выделяющегося из смоченного карбида кальция, запрещается выбрасывать карбид вместе с другими отходами во избежание взрыва ацетиленовоздушной смеси. Тушить загоревшийся ацетилен следует углекислотными огнетушителями и сухим песком. Применять воду для тушения ацетилена запрещается.

Замерзшие ацетиленовые генераторы разрешается отогревать только чистой горячей водой или паром. Отогрев газогенераторов в помещении до-

пускается на расстоянии не менее 10 м от источника открытого огня и при наличии вентиляции.

Скалывать лед с замерзших газогенераторов запрещается. После прогрева генератора необходимо проверить исправность его отдельных частей и убедиться в том, что процесс заполнения его водой протекает нормально.

Замерзшие редукторы, горелки, резаки следует отогревать чистыми тряпками, смоченными в горячей воде.

Если в свариваемом материале содержатся свинец, цинк, медь или бронза, газосварщику необходимо пользоваться фильтрующим или шланговым противогазом с забором чистого воздуха.

Работать газосварщикам без защитных очков, брезентовых костюмов и брезентовых рукавиц запрещается. Недопустимо пользование одеждой и рукавицами, загрязненными маслом, бензином или керосином.

Нормы выдачи и срок службы газосварочного оборудования приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Нормы выдачи и срок службы газосварочного оборудования

Наименование	Количество, шт.	Срок службы, годы
Газогенератор ацетиленовый	1	3
Резак ацетиленовый	1	2
Горелка комбинированная	1	2
Наконечники сварочные № 3, 4, 6	3	2
Редуктор кислородный	1	4

Наименование	Количество, шт.	Срок службы, годы
Шланги длиной 20–30 м: кислородные ацетиленовые	1 1	2 2
Очки защитные	1	До износа
Напильник драчовый плоский длиной 350 мм	1	0,2

Между рабочим местом газосварщика (резчика) и оборудованием допустимы следующие минимальные расстояния, м:

Ацетиленовый генератор – рабочее место……10

Баллоны с кислородом и горючими газами – рабочее место……..10

Баллоны с негорючими газами – рабочее место……5

Газопровод – рабочее место……..1,5

Баллон с кислородом – бачок с горючим
(баллон с горючим газом)……5
Бачок с горючим – открытый огонь……5
Бачок с горючим – рабочее место газорезчика……..3
Баллон – отопительная батарея……...1
Ацетиленовый генератор – источник тока……3
Кабель (электропроводка) – трубопровод кислорода…….0,5
Кабель (электропроводка) – трубопровод горючего
газа, газовые рукава, трос……1

При производстве газосварочных работ в условиях открытой площадки ацетилен, вырабатываемый газогенератором, содержит большое количество влаги. Это снижает качество сварки, а в зимнее время приводит к образованию льда внутри шлангов и прекращению подачи газа к газосварочной горелке.

Для устранения подобных недостатков применяют осушители различных конструкций (трубчатые, силикагелиевые и др.).

По окончании газосварочных работ необходимо:

– закрыть вентиль кислородного баллона;

– вылить из генератора и шлангов воду, выпустить ацетилен, очистить шахту от осадка и вынести его в специально отведенное место;

– убрать кислородный баллон, генератор и карбид кальция в предназначенное для их хранения место;

– привести в порядок рабочее место и принять меры по предупреждению возникновения очага пожара.

Безопасность производства газосварочных (газорезательных) работ с применением пропан-бутановых смесей

Пропан-бутановые смеси взрывоопасны при их объемном содержании в воздухе, составляющем 2–3,5%.

Температура пламени при сгорании пропан-бутановой смеси в кислороде составляет 2400–2500 °С.

Сжиженный пропан-бутан хранят в легких тонкостенных баллонах, окрашенных в красный цвет. Надпись «Пропан» наносят белой краской.

Наиболее широко применяются пропан-бутановые баллоны вместимостью 50 и 80 л.

Для пользования баллоном на нем устанавливают вентиль диаметром 21,8 мм (левая резьба, 14 ниток на 1"). Баллоны наполняют газом под давлением 1,7 МПа (17 кгс/см^2).

Баллоны с пропан-бутаном испытывают один раз в пять лет на устойчивость к полуторному давлению. Их бракуют при наличии таких же дефектов, как и у кислородных баллонов.

Допускается нагрев баллонов до температуры не выше 45 ^{o}С.

Баллоны должны перевозить, хранить, выдавать, получать и эксплуатировать только те лица, которые сдали экзамены по правилам обращения с баллонами, содержащими горючие газы.

При подготовке к работе поста газопламенной обработки необходимо:

– проверить состояние тележки для транспортировки баллонов и их крепление к ней;

– установить тележку на месте работы так, чтобы предохранить ее от ударов, возможного повреждения и солнечных лучей;

– отвернуть защитный колпак, продуть вентиль и присоединить редуктор, надеть шланг на резак и затянуть его хомутом или присоединить шланг специальным штуцером;

– закрыть расходный вентиль резака, открыть вентиль баллона и установить регулятором по манометру давление в расходной камере редуктора, равное 50 кПа;

– проверить мыльным раствором герметичность всех соединений (выявлять места утечки газа с помощью огня категорически запрещается);

– в случае утечки газа закрыть вентиль и устранить причину утечки, после чего вторично проверить все соединения на герметичность.

Для проверки состояния резака нужно открыть его газовый вентиль, закрепить на резаке кислородный шланг, открыть кислородный вентиль и проверить, есть ли разряжение (подсос) в газовом канале. При его наличии резак исправен, и можно присоединить газовый шланг. После открытия газового и кислородного вентилей необходимо зажечь факел и отрегулировать подогревающее пламя так, чтобы оно имело ясно очерченное голубовато-зеленоватое ядро.

На постоянном месте работы баллоны со сжиженным газом следует хранить в закрытых шкафах с отверстиями для естественной вентиляции в нижней и верхней частях. Сумма площадей этих отверстий должна составлять не менее половины площади сечения шкафа. Отверстия защищают козырьками или располагают так, чтобы искры с места работы не могли попасть внутрь шкафа.

На одном рабочем месте должно находиться не более одного баллона с пропан-бутановой смесью.

Передвижные газобаллонные посты разрешается размещать только на открытом воздухе. Кислородная резка с применением пропан-бутановой смеси в замкнутых сосудах, отсеках и невентилируемых помещениях запрещается.

Баллоны с горючим газом необходимо размещать на расстоянии не менее 1 м от электрических проводов и электрооборудования и не менее 10 м – от места резки.

Для подачи паров пропан-бутана к горелке (резаку) разрешается применять гибкие резинотканевые шланги, рассчитанные на рабочее давление до 1 МПа, или более стойкие дюритовые шланги.

Участки газового шланга длиной 0,5 м вблизи его концов, а также редукторы, регуляторы и переходные детали, применяемые для снижения давления пропан-бутановой смеси, должны быть окрашены в красный цвет.

Редукторы оборудуют манометрами со шкалой от 0 до 2,5 МПа (25 кгс/см^2) – для камеры высокого давления и до 0,6 МПа (6 кгс/см^2) – для камеры низкого давления. Ежегодно манометры должны проходить поверку, что необходимо подтверждать клеймами на них.

Металл, поступающий на сварку или газовую резку, должен быть очищен от краски (особенно тщательно – от краски на свинцовой основе), масла, окалины и грязи, чтобы предотвратить разбрызгивание металла и загрязнение воздуха парами и газами.

При производстве работ необходимо:

– пользоваться кислородом и газом для резки только через редуктор;

– перед работой открывать сначала вентиль кислородного, а затем пропан-бутанового баллона;

– обеспечивать расстояние от места производства работ до баллона не менее 10 м;

– при подогреве металла пользоваться сжиженным газом и кислородом (применять только сжиженный газ запрещается);

– расходовать горючий газ из баллона с таким расчетом, чтобы его остаточное давление в баллоне составляло не менее 49 кПа.

Резак необходимо один раз в месяц промывать бензином (ацетоном) и высушивать. Уход за резаками, работающими на пропан-бутановой смеси, аналогичен уходу за ацетилено-кислородными резаками.

Правила обращения с редукторами для жидкого газа такие же, как и с кислородными редукторами.

Сливать и использовать оставшуюся (1–2 кг) в баллоне после выработки газа неиспаряющуюся горючую жидкость запрещается. На использованном баллоне следует сделать мелом надпись «Пустой» или «Выработан» и сдать его на склад.

В целях своевременного обнаружения и устранения утечки газов и других дефектов аппаратуру и приборы нужно осматривать не реже одного раза в смену.

При воспламенении сжиженного газа следует:

– отключить источники поступления газов (закрыть вентили баллонов);

– обливать холодной водой баллоны с газом во избежание повышения давления в них;

– тушить пожар с помощью углекислотных огнетушителей, асбестового покрывала, песка, сильной струи воды.

Согласно противопожарным правилам необходимо следить за тем, чтобы не было утечки газа и искрения электрооборудования, а также запретить применение огня в местах хранения газа.

При прекращении резки следует:

– закрыть вентили обоих баллонов и резака;

– после остывания горелки отсоединить шланги от редукторов, убедиться в том, что вентили баллонов закрыты, отсоединить редукторы и навернуть на расходные штуцеры баллонов заглушки, а на баллоны – предохранительные колпаки вентилей.

Запрещается производство работ на открытом воздухе во время дождя, снегопада и т.д.

Требования, предъявляемые к работам с использованием паяльных ламп

Все паяльные лампы должны находиться на учете и иметь инвентарный номер. Каждая лампа должна иметь паспорт с указанием результатов заводского гидравлического испытания и допустимого рабочего давления.

Рабочее место при проведении работ с использованием паяльных ламп должно быть очищено от горючих материалов, а находящиеся на расстоянии менее 5 м сгораемые конструкции должны быть надежно защищены от возгорания металлическими экранами или политы водой.

Паяльные лампы необходимо содержать в полной исправности и не реже одного раза в месяц проверять их на прочность и герметичность с занесением результатов и даты проверки в специальный журнал. Кроме того, не реже одного раза в год лампы должны проходить контрольные гидравлические испытания давлением. Лампы снабжаются пружинными предохранительными клапанами, отрегулированными на заданное давление, а лампы емкостью 3 л и более – манометрами.

Заправлять паяльные лампы горючим и разжигать их следует в специально отведенных для этой цели местах. Для предотвращения выбросов пламени из паяльной лампы во время ее зажигания или работы необходимо очистить горючее от посторонних примесей.

Во избежание взрыва паяльной лампы запрещается: применять в качестве горючего для ламп, работающих на керосине, бензин или смесь бензина с керосином; повышать давление в резервуаре лампы при накачке воздуха более допускаемого рабочего давления согласно паспорту; заполнять лампу керосином более чем на 3/4 объема ее резервуара; подогревать горелку жидкостью из лампы, накачиваемой насосом; заправлять лампу горючим во время ее работы; отворачивать воздушный винт и наливную пробку, когда лампа горит или еще не остыла. Применять паяльные лампы для отогревания замерзших водопроводных, канализационных труб и труб пароводяного отопления в зданиях, имеющих сгораемые конструкции или покрытия, категорически запрещается. Неисправные паяльные лампы хранить вместе с исправными запрещается.

Требования безопасности при сварке термитными патронами

При работе с термитными патронами и спичками к ним следует предъявлять требования, как к огнеопасным материалам.

Термитные патроны, имеющие незначительную чувствительность к механическому и тепловому воздействию, должны быть завернуты в один слой парафинированной бумаги по 2–10 штук и уложены в пакеты из полиэтиленовой пленки, торцы которых завариваются, или в два слоя парафинированной бумаги без укладки в пакеты из полиэтиленовой пленки. На упаковках с патронами должен быть указан тип патронов.

Термитные спички чувствительны к механическому и тепловому воздействию; упаковывать их следует отдельно от термитных патронов. Термитные спички по 35 штук должны быть уложены в картонные коробки горизонтальными рядами, воспламенительными головками в противоположные стороны. Коробки со спичками, предварительно завернутые в пергамент, следует укладывать в мешки из полиэтилена. Пакеты с патронами и мешки со спичками должны быть уложены в ящики и разделены парафинированной бумагой или полиэтиленовой пленкой.

Термитные патроны и спички допускается хранить в упакованном виде в одном хранилище, но раздельно. Рекомендуется ящики с термитными спичками хранить в металлических шкафах, обложенных листовым асбестом. Хранилище должно быть закрытым, несгораемым, проветриваемым и сухим с относительной влажностью воздуха не более 80%. Запрещается держать в хранилище одновременно со спичками и патронами легковоспламеняющиеся материалы.

Перевозить термитные патроны необходимо в заводской упаковке в автомашине с крытым кузовом. В машине должны быть брезент, два углекислотных огнетушителя и лопата. В кузове автомашины не должно быть горючих и смазочных материалов, а также посторонних грузов. С левой стороны автомашины к кабине должен быть прикреплен красный флажок, указывающий на опасность груза.

Перед началом сварки вблизи сгораемых конструкций и материалов (деревянных опор, подмостей и т.п.) рабочее место должно быть очищено от горючих материалов. Сгоревшие термитные спички следует класть в специальную стальную коробку, подвешенную около места работы, или на заранее подготовленную несгораемую площадку.

Электросварщик перед работой получает защитные приспособления для защиты лица и глаз.

Запасные термитные патроны должны находиться в рабочей сумке отдельно от термитных спичек. Термитные спички должны быть в заводской упаковке. Пользоваться увлажненными термитными патронами запрещается. Попадание воды на горящий термитный патрон может вызвать взрыв и ожоги.

При зажигании термитной спички и поджигании термитной шашки патрона необходимо находиться от загоревшейся шашки на расстоянии не менее 0,5 м. Наклоняться над горящей термитной шашкой запрещается. Трогать или исправлять рукой горящий или остывающий термитный патрон запрещается.

После остывания термитной шашки (до темного цвета) образовавшийся шлак следует сбивать в направлении от себя на заранее подготовленную площадку. Выполнять эту работу необходимо в щитках или закрытых защитных очках со светофильтрами.

Зажигать термитные спички и поджигать термитные шашки следует в защитных очках со светофильтрами Д-2 или Д-3.

Безопасность при проведении электросварочных работ

К выполнению электросварочных работ допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие специальное производственное обучение, имеющие удостоверение на право производства работ и получившие вторую квалификационную группу по электробезопасности.

Ежегодно комиссия под руководством главного инженера проводит проверку знаний электросварщиков для продления на год удостоверения, подтверждающего вторую квалификационную группу по электробезопасности. В состав комиссии должен входить энергетик с квалификационной группой по электробезопасности не ниже пятой.

При сварке на объектах, которые курирует Госгортехнадзор России, все сварщики должны быть аттестованы в соответствии с Правилами аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства и Технологическим регламентом проведения аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства, утвержденным Постановлением Госгортехнадзора России от 25 июня 2002 г. № 31.

Все работы по установке, ремонту и наблюдению за электросварочными аппаратами должен выполнять электромонтер, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей. Подключать электросварочный аппарат к источнику питания, заменять предохранители и производить какой бы то ни было ремонт электросварочной установки сварщику запрещается.

Все электросварочное оборудование должно быть в защищенном исполнении, а вращающиеся части сварочных генераторов необходимо оборудовать ограждениями.

Передвижные сварочные аппараты с двигателем внутреннего сгорания должен обслуживать моторист, имеющий удостоверение о допуске к этой работе. Указанные аппараты заземляют металлическим штырем, забиваемым в землю и присоединенным к корпусу аппарата. Число штырей, их диаметр и длину определяют расчетным путем, исходя из того, что их сопротивление не должно превышать 4 Ом.

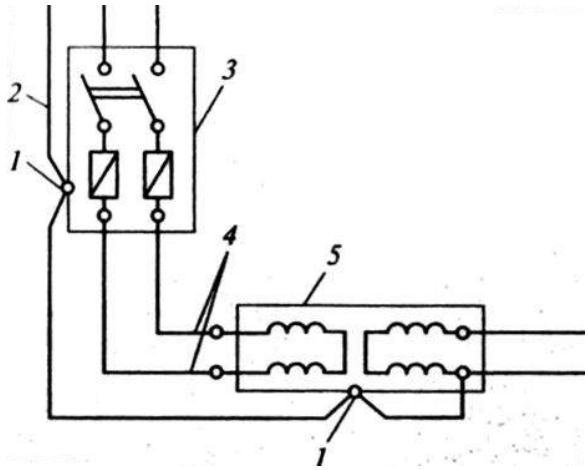
Если не представляется возможным обеспечить защитное заземление, то необходимо пользоваться устройством защитного отключения.

Электросварочные установки регистрирует главный механик организации. У него находятся их паспорта и инструкции по эксплуатации. На всех сварочных трансформаторах, аппаратах и преобразователях должны быть заводские и инвентарные номера, под которыми они зарегистрированы в журнале главного механика.

Проходы между сварочными агрегатами, а также с каждой стороны стеллажа или стола для выполнения ручных сварочных работ устанавливают шириной не менее 1,5 м.

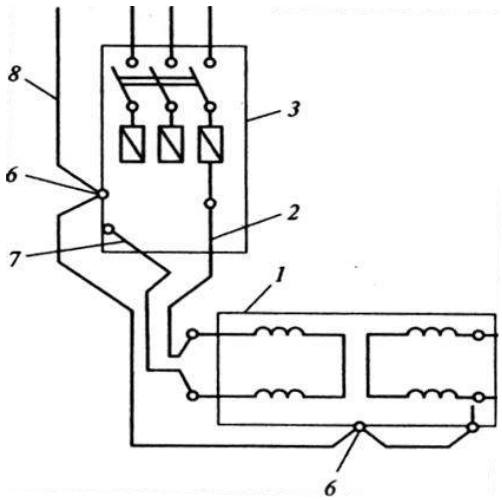
Передвижные сварочные агрегаты во время перемещения отключают от питающей сети. Длина проводов между питающей сетью и передвижным сварочным агрегатом не должна превышать 10 м. Применять электросварочный кабель с поврежденной изоляцией, заменять его проводом другой марки запрещается.

Питание электрической дуги разрешается производить только от сварочных трансформаторов (рисунки 2.27, 2.28), сварочных генераторов и выпрямителей. В передвижных сварочных агрегатах обратный провод изолируют так же, как и провод, присоединенный к электрододержателю. Это не распространяется на те случаи, когда свариваемое изделие представляет собой обратный провод.



1– заземляющие болты; 2 – заземляющий провод сети; 3 – ЯРВ;
4 – питающие фазовые провода; 5 – сварочный трансформатор;
6 – электрододержатель; 7 – свариваемая деталь
Рисунок 2.27 – Схема подключения сварочного трансформатора
к сети напряжением 380 В

Перед проведением сварочных работ на сельскохозяйственных машинах или орудиях с резиновыми колесами машины (орудия), а также корпус переносного сварочного трансформатора необходимо надежно заземлить. На участках, где применяются передвижные сварочные установки, устанавливают рубильники закрытого типа, сблокированные зажимами, предназначенными для подключения сварочных агрегатов. Блокировка должна исключать возможность присоединения проводов от агрегатов к зажимам, когда последние находятся под напряжением. Кабели электросварочных машин не должны соприкасаться или пересекаться с трубопроводами кислорода, ацетилена и других горючих газов. Электрододержатель (рисунок 2.29) соединяют со сварочным агрегатом проводом марки ПРГД или кабелем типа РТП. Способы соединения кабелей показаны на рисунке 2.30.



1– сварочный трансформатор; 2 – питающий фазовый провод; 3 – ЯРВ; 4 – электродержатель; 5 – свариваемая деталь; 6 – заземляющие болты; 7 – нулевой провод; 8 – заземляющий провод

Рисунок 2.28 – Схема подключения однофазного сварочного трансформатора к сети напряжением 220 В

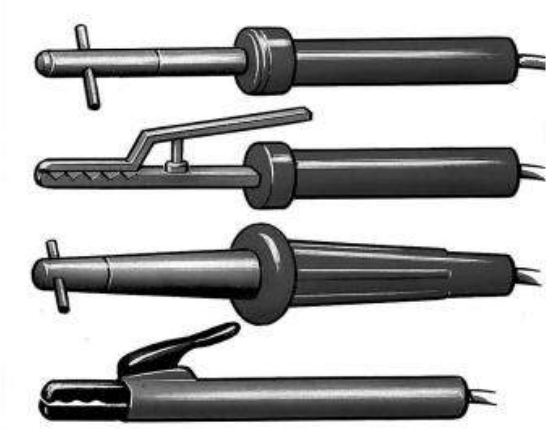


Рисунок 2.29 – Типы электрододержателей



Рисунок 2.30 – Типы соединения кабелей

Электросварочные агрегаты подключает к сети и отключает от нее аттестованный электромонтер, он же наблюдает за их исправным состоянием в процессе эксплуатации.

Сварочные провода соединяют горячей пайкой, сваркой или с помощью муфт с изолирующей оболочкой. Места паяных и сварочных соединений тщательно изолируют. Присоединение провода к электрододержателю и обратного провода к свариваемому изделию должно быть надежным и осуществляться механическими зажимами. Место присоединения провода к электрододержателю изолируют. Рукоятка электрододержателя должна иметь экран, предохраняющий от искр и соскальзывания. Ее изготовляют из диэлектрического теплоизолирующего материала.

При смене электрода сварщик отделен от электрода, находящегося под напряжением, только брезентовой рукавицей. При работе в сырых местах или внутри резервуаров, цистерн, колодцев, туннелей этого недостаточно. Сварщики должны пользоваться еще и диэлектрическими галошами или ковриками, а для того, чтобы предохранить себя от случайного прикосновения к металлическому резервуару, надевать также резиновые шлем, наколенники и налокотники. Здесь необходимо применять устройство, которое автоматически снимает напряжение 65–100 В с электрода после разрыва сварочной дуги. Это должно происходить не более чем через 1 с после размыкания сварочной цепи, а напряжение, которое может остаться на выходных зажимах цепи, не должно превышать 12 В. Выдержку времени создают для того, чтобы исключить лишние срабатывания контактных устройств ограничения напряжения при случайных кратковременных погасаниях дуги, а бесконтактные могут не иметь выдержки.

Электропроводку к подвижным или подвесным машинам контактной сварки выполняют изолированными гибкими проводами в защитном шланге. Педальные пусковые устройства контактных сварочных машин должны быть надежно заземлены и иметь сверху сплошное прочное ограждение. Шкафы, пульты и станины контактных сварочных машин, внутри которых расположена электроаппаратура с открытыми токоведущими частями, находящимися под первичным напряжением, должны иметь дверцу с блокировкой, обеспечивающей отключение напряжения при ее открытии.

Автоматы для сварки в среде защитных газов оборудуют местной вентиляцией с нижним отсосом воздуха. Для предупреждения образования повышенной концентрации аэрозоля и газов, выделяющихся при полуавтоматической и автоматической сварке, флюс должен быть сухим и незагрязненным. При выборе флюса помимо технологических показателей необходимо учитывать и гигиенические, применять флюс с минимальным содержанием и выделением вредных веществ.

Производить сварочные работы вне электросварочных цехов и участков как в помещении, так и на открытом воздухе разрешается только по согласованию с местными органами пожарной охраны. При одновременной работе сварщиков на различных высотах на одной вертикали предусматривают средства, защищающие от падающих брызг металла, возможного падения

огарков электродов и других предметов. Площади сечения сварочного провода указаны в таблицах 2.9 и 2.10.

Таблица 2.9 – Площади сечения сварочного провода в зависимости от напряжения

Тип	Площадь сечения медного/алюминиевого провода, мм^2, при напряжении, В	
	220	380
Сварочные аппараты		
ПС-300	10/16	4/6
ПС-500	16/25	10/16
ПСО-300	10/16	4/6
ПСО-500	16/25	10/16
ПСГ-350	10/16	4/6
ПСГ-500	35/50	16/25
САМ-400	25/35	16/25
СУГ-2р-у	10/16	4/6
Сварочные трансформаторы		
СТЭ-24	16/25	10/16
СТЭ-34	35/50	16/25
ТС-300	16/25	10/16
СТН-500	35/50	16/25
СТН-700	50/70	25/35
ТСД-500	50/70	25/35
ТСД-1000	120/150	50/70
ТС-500	35/50	16/25
СТШ-250	16/25	10/16

Электросварочные агрегаты трансформаторов или электродвигатели генераторов включают в сеть только с помощью выключателя. При однопостовой сварке предусматривают индивидуальные щиты, оборудованные вольтметром и сигнальной лампочкой, указывающей сварщику на наличие или отсутствие напряжения в сварочной установке.

Таблица 2.10 – Площади сечения сварочного провода в зависимости от силы сварочного тока

Сила тока, А	Площадь сечения провода, мм^2	
	одинарного	двойного
200	25	–
300	50	2×16
400	70	2×25
500	95	2×35

Запрещается: работать без защитных очков и щитков со специальными стеклами; выполнять сварочные работы на расстоянии менее 10 м от легковоспламеняющихся, взрыво- и огнеопасных материалов; хранить в сварочном помещении и на расстоянии менее 10 м от места сварки легковоспламеняющиеся материалы; выполнять электросварку без заземления (зануления) сварочных агрегатов, сварочных плит, столов и изолированных свариваемых деталей, использовать для заземления голые алюминиевые провода; вести электросварку при плохой изоляции проводов, идущих от сварочных машин к щитам и от них к местам сварки; прикасаться голой рукой к электрододержателю; оставлять включенной электросварочную установку по окончании работы или при временном отсутствии; сваривать трубопроводы и резервуары, находящиеся под давлением, независимо от того, каким газом или жидкостью они заполнены.

Требования, предъявляемые к проведению электросварочных работ

Установки для электрической сварки должны удовлетворять требованиям соответствующих разделов Правил устройства электроустановок с теми изменениями и дополнениями, которые приведены в данных Правилах. Электросварочные установки должны иметь техническую документацию, поясняющую назначение агрегатов, аппаратуры и соединение электрических схем.

Сварочные дуговые агрегаты могут присоединяться непосредственно к распределительным электрическим сетям напряжением не свыше 660 В. Однофазные сварочные трансформаторы должны быть равномерно распределены между отдельными фазами трехфазной сети.

Дуговая сварка внутри резервуаров, котлов и в других закрытых полостях металлических конструкций разрешается при условии, что сварочная установка снабжена специальным устройством, отключающим сварочную цепь при обрыве дуги, при этом выдержка времени в момент отключения допускается не более 0,5 с.

Установка для ручной сварки должна снабжаться рубильником и контактором (для подключения источника сварочного аппарата к распределительной цеховой сети), предохранителем (в первичной цепи) и указателем величины сварочного тока (амперметром или шкалой на регуляторе тока).

Однопостовые сварочные двигатели-генераторы и трансформаторы защищаются предохранителями только со стороны питающей сети. Установка предохранителей со стороны сварочного тока не требуется.

На временных местах сварки для проведения электросварочных работ, связанных с частыми перемещениями сварочных установок, должны применяться механически прочные шланговые кабели. Применение шнуров всех марок для подключения источника сварочного тока к распределительной цеховой сети не допускается. В качестве питающих проводов как исключение могут быть использованы провода марок ПР, ПРГ, при условии усиления их изоляции и защиты от механических повреждений.

Для подвода тока к электроду должны применяться изолированные гибкие провода с медными жилами (например, марки ПРГД) в защитном

шланге для средних условий работы. При использовании менее гибких проводов следует присоединить их к электрододержателю через надставку из гибкого шлангового провода или кабеля длиной не менее 3 м.

Запрещается прокладывать голые или с поврежденной изоляцией провода, а также применять кустарные электропредохранители завышенного сечения и провода, не обеспечивающие прохождение сварочного тока требуемой силы.

Соединения жил сварочных проводов нужно производить при помощи опрессовки, сварки, пайки и специальных зажимов. Подключение электропроводов к электрододержателю, свариваемому изделию и сварочному аппарату производится при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами и шайбами.

Провода, подводящие ток к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также к местам сварочных работ, должны быть надежно изолированы и в необходимых метах защищены от высокой температуры, механических повреждений и химических воздействий. Кабели (электропроводка) электросварочных машин должны располагаться от трубопроводов кислорода на расстоянии не менее 0,6 м, а от трубопроводов ацетилена и других горючих газов – не менее 1 м. В отдельных случаях допускается сокращение указанных расстояний вдвое при условии заключения кабеля в защитную металлическую трубу.

Использование в качестве обратного провода внутренних железнодорожных путей, сети заземления или зануления, а также металлических конструкций зданий, коммуникаций и технологического оборудования запрещается. Сварка должна производиться с применением двух проводов.

При проведении электросварочных работ обратный провод от свариваемого изделия до источника тока выполняется только лишь изолированным проводом, причем по качеству изоляции он не должен уступать прямому проводу, присоединяемому к электродержателю.

Рукоятка электродержателя должна быть сделана из несгораемого диэлектрического теплостойкого материала.

Электроды, применяемые при сварке, должны соответствовать стандартам, а также должны соответствовать номинальной силе сварочного тока. Электросварочная установка на все время работы должна быть заземлена. Обязательному заземлению подлежит рама сварочного двигателя-генератора, корпус сварочного аппарата, трансформатор, пусковые выключатели, сварочный стол, плита или свариваемая деталь (конструкция), вторичная обмотка трансформатора и т.п. Запрещается пользоваться заземлением одного аппарата для заземления другого.

Температура нагрева отдельных частей сварочного агрегата (трансформаторов, подшипников, щеток, контактов вторичной цепи и др.) не должна превышать 75 °С. Сопротивление изоляции токоведущих частей сварочной цепи должно быть не ниже 0,5 МОм. Изоляция должна проверяться не реже одного раза в 3 месяца, при автоматической сварке под слоем флюса – один раз в месяц и должна выдерживать напряжение 2 кВ в течение 5 минут.

2.7 Безопасность при выполнении жестяно-медницких и термических работ

Жестяно-медницкие работы выполняют в изолированных помещениях, оборудованных общей приточно-вытяжной вентиляцией и водопроводом. Работы, связанные с выделением вредных испарений, а также по зачистке деталей перед пайкой или лужением проводят под панелями вытяжной вентиляции. Паяльные лампы необходимо содержать в полной исправности и не реже одного раза в месяц проверять на прочность и герметичность с занесением результатов и даты проверки в специальный журнал. Кроме того, не реже одного раза в год следует проводить контрольные гидравлические испытания давлением. Заполнять паяльную лампу горючим разрешается не более чем на 3/4 объема резервуара. Использовать в качестве горючего этилированный бензин запрещается. По окончании работы горючее сливают и лампы сдают в кладовую. Травление кислотой проводят в небьющейся кислотоупорной емкости и только в вытяжных шкафах. Опускать в кислоту цинк нужно небольшими порциями.

Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности на производственных участках (рабочих местах) при работе на металлорежущих станках представлена в таблице 2.11.

Флюс и материал для его приготовления (кислоты, щелочи и т.д.) хранят в специальной кладовой с исправной вентиляцией или в вытяжных шкафах. Бутылки с кислотой закупоривают и хранят в исправной таре. На рабочем месте кислоту и флюсы помещают в удобную стеклянную или фарфоровую посуду с притертыми пробками в количестве, не превышающем потребность одной смены.

Переносить, править и резать листовой металл допускается только в рукавицах. При изготовлении ремонтных деталей и заплат из листовой стали, а также при вырезке поврежденных мест острые углы, края и заусенцы следует затупить.

Ёмкости из-под горючих материалов ремонтируют после предварительной очистки, промывки и пропарки до полного удаления паров и горючих материалов. Сварку или пайку проводят при открытых пробках (крышках); пайку изделий – на специальных подставках, оборудованных поддонами для сбора припоя. Перед принятием пищи и после окончания работы рабочие обязаны чистить зубы и полоскать рот. В умывальной комнате устанавливают шкафчики с индивидуальными местами (гнездами) для хранения зубного порошка, пасты, щеток и стаканов.

После рабочей смены на участке пайки моют полы. Сухая уборка запрещается. Не реже одного раза в две недели проводят влажную уборку всего рабочего помещения. Использованную ветошь, содержащую свинец, собирают в ящики с крышками и после смены сжигают. Повторное использование её не допускается.

Таблица 2.11 – Номенклатура контролируемых параметров и рекомендуемых средств контроля по обеспечению технической и экологической безопасности на производственных участках (рабочих местах) при работе на металлорежущих станках

Производственный участок (рабочее место)	Контролируемый параметр			Средство контроля
	наименование	ед-ца измерения	нормативные значения	
Участок (рабочее место) жестянщика и медника	1. Электробезопасность:			
	– сопротивление заземляющих проводов;	Ом	<5,0	Омметр типа М372
	– сопротивление изоляции электроустройств	МОм	>0,5	Мегаометр Ф4102/1-М (или аналогичный)
	2. Загазованность:			
	- CO	мг/м^3	≤20	Газтестер КИ-28066
	- CO_2		≤20	
	- NO2		≤5	
	- SO_2		≤10	
	- HC1		≤5	
	3. Содержание пыли в воздухе	мг/м^3	≤6	Пылемер “Прима-03” (или “Прима- 01", “Приз-2” и др.)
	4. Пары серной кислоты и щелочи	мг/м^3	≤0,5	Газтестер КИ-28066
	5. Водородные соединения	мг/м^3	≤1	Газоанализатор водорода
	6. Ацетон	мг/м^3	≤200	УСГ-4
	7. Толуол, ксилол	мг/м^3	≤50	Газтестер КИ-28066
	8. Освещенность	лк	>150 (при общем освещении)	Люксметр (Аргус)
	9. Уровень шума оборудования	дБ	≤85	АПА-1 шумомер анализатор Октава-110 А
	10. Скорость движения воздуха	м/с	≤0,3	Метеометр (анемометр АСО-3)

Если посты, на которых производится пайка, чередуются в поточной линии с другими рабочими местами, необходимо соблюдать весь перечень требований, предъявляемых к участкам пайки.

Ванны для проверки сердцевины радиатора на герметичность должны быть устойчивыми и удобно расположенными для работников. Для доставки на рабочие места свинца, свинцового сплава и изделий из них необходимо применять легко промываемую и удобную тару.

Плавку баббита и припоя производят в тиглях, устанавливаемых в отдельных помещениях с приточно-вытяжной вентиляцией. При размещении тиглей или плавке в общих помещениях их оборудуют местными отсосами. Для хранения расходуемого припоя служат специальные металлические ящики с плотно закрывающимися крышками. Правку крыльев и других деталей осуществляют на специальных подставках или оправках. Править детали, находящиеся на весу, запрещается.

Запрещается: подключать вентиляционную систему рабочих мест пайки в общую вентиляционную сеть; охлаждать нагретый паяльник в жидкости; проверять степень нагрева паяльника пальцами на ощупь; хранить одежду в помещениях, где производится пайка.

Пуск в работу новой печи и после капитального ремонта разрешается только после тщательной сушки и проветривания внутреннего пространства. Для нагревательных печей следует применять газообразное топливо или электрическую энергию. Использование твердого и жидкого топлива допускается в технически обоснованных случаях.

На отводе газопровода от газового коллектора к каждой печи должно быть установлено отключающее устройство, кроме имеющихся непосредственно у горелок. Газопроводы перед пуском в эксплуатацию должны быть испытаны на прочность и плотность. В дальнейшем герметичность соединений газопроводов проверяют мыльным раствором не реже одного раза в 10 дней.

Горелки должны работать устойчиво без отрыва пламени и проскока его внутрь горелки. При применении горелок, в которых воздух подается от дутьевых устройств, необходимо обеспечить автоматическое прекращение подачи газа в горелки в случае падения давления при прекращении подачи воздуха. В ванну следует загружать только предварительно просушенные соли. Уровень расплавленных солей не должен превышать 3/4 высоты ванны. Эксплуатировать электротермические установки при снятом ограждении, наружном экранировании и блокировке запрещается.

В помещении, где находится электротермическая установка, или вблизи нее на видном месте должны быть вывешены: инструкции по эксплуатации установки и охране труда; правила оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током.

Осмотр установок производит дежурный электромонтер. Результаты осмотра и принятые меры по ликвидации неисправностей заносят в эксплуатационный журнал. При осмотрах надо обращать внимание на безотказность работы всех блокирующих устройств, обеспечивающих безопасность работы

персонала, надежность заземления, исправность ограждений и экранирования отдельных блоков.

Ремонтные работы на электротермических установках производят специальные ремонтные бригады, в которые может входить также дежурный персонал. Объем и качество выполняемых работ фиксируют в эксплуатационном журнале. Квалификация лиц, производящих ремонт или осмотры установок, должна быть не ниже группы IV по электробезопасности.

Осмотр и ремонт электрических установок следует производить только после их отключения от питающей сети. При этом необходимо: обеспечить видимый разрыв между установкой и питающей электросетью (видимое отключение рубильников или разъединителей); установить изоляционные прокладки в разрыве контактов рубильника или разъединителя, если не предусмотрена специальная механическая блокировка; вывесить плакат «Не включать! Работают люди».

Включение электротермической установки после окончания ремонта производит лицо, руководящее ремонтными работами, или по его распоряжению электромонтер и только после того, как все работники будут выведены в безопасное место.

Механизмы управления и обслуживания печи следует располагать в таких местах, где рабочие не подвергались бы воздействию высокой температуры и вредных газов. Уравновешивающие грузы заслонок, а также приводы механизмов печей должны быть ограждены. Дверцы и заслонки рабочих отверстий нагревательных печей должны быть оборудованы теплоизолирующими устройствами, обеспечивающими температуру на их наружной поверхности не выше 45 °С.

Резервуары для хранения запаса жидкого топлива следует размещать вне зданий, в отдельных наземных и полуподземных помещениях-хранилищах. Топливные баки, используемые при выполнении термических работ, должны быть закрыты крышками и снабжены указателем уровня топлива, спускным краном и трубками для сообщения с наружной атмосферой. На спускной трубе около вентиля должна быть надпись «Открыть при пожаре».

Вместимость аварийного резервуара должна соответствовать общей вместимости расходных баков. Вентили, регулирующие подачу топлива и воздуха к форсункам, или приводы для управления ими следует устанавливать в стороне от форсунок во избежание ожогов пламенем. Подача топлива в расходные баки должна быть механизирована.

Для снятия зарядов статического электричества система труб и аппаратура для перекачки жидкого топлива должны быть надежно заземлены. Газопроводы, прокладываемые в каналах, должны иметь минимальное число сварных стыков. Устанавливаемая на газопроводах арматура должна быть легкодоступна для управления, осмотра и ремонта.

Газопроводы должны иметь продувочные свечи, обеспечивающие продувку любого участка. Свечи должны присоединяться в наиболее высоких точках газопроводов. Продувка газопроводов через топки печей запрещается.

Продувочные свечи должны быть выведены из здания не менее чем на 1 м выше конька крыши. Концы продувочных свечей должны быть защищены от попадания атмосферных осадков. Помещения и воздуховоды от местных отсосов следует очищать от пыли, чтобы количество взвешенной в воздухе и осевшей пыли не могло образовать взрывоопасную пылевоздушную смесь в объеме, превышающем 1% объема помещения. Загрузку изделий в ванны необходимо производить с помощью приспособлений с длинными и прочными рукоятками. Закалочные ванны не рекомендуется устанавливать вблизи цеховых проходов или в углублениях пола.

Загрузка закаливаемых изделий в ванну и выемка из нее должны быть механизированы. Масляные закалочные ванны оборудуют специальными спусковыми кранами, устанавливаемыми в нижней части ванны для отвода воды в случае ее попадания в ванну. Вместимость маслосборочных резервуаров должна быть на 30% больше объема масла в системе.

Установка, питающая одновременно несколько рабочих мест (нагревательных постов), должна быть снабжена общим пультом управления, при этом для дистанционного отключения установки на каждом рабочем месте должны быть аварийные кнопки. Для обеспечения видимого разрыва в цепи питания установки от цеховой электросети должны быть рубильник, автоматический выключатель или разъединитель, расположенные вне установки.

Воду для охлаждения деталей установки, обычно находящейся под напряжением (генераторные лампы, конденсаторы, согласующие трансформаторы, индукторы и т. п.), необходимо подавать и отводить через изоляционные шланги. Все токоведущие части нагревательных постов (рабочие конденсаторы, редукторы и т. п.) должны быть ограждены и размещены таким образом, чтобы исключить возможность случайного прикосновения к токоведущим частям при нормальной эксплуатации установки.

Размеры рабочих мест у электротермических установок зависят от технологических требований и величины обрабатываемых изделий. Вращающиеся преобразователи частоты (машинные генераторы, производящие шум выше 80 дБ) должны быть установлены в звуконепроницаемых помещениях. Конденсаторные батареи в общем помещении устанавливают в шкафу из листового металла или металлической сетки с дверцей, снабженной блокировкой и обеспечивающей снятие напряжения с конденсаторов при открывании дверцы и невозможность подачи напряжения на батарею конденсаторов при открытой дверце.

Для снижения уровня электромагнитных полей на рабочих местах все части схемы установки, несущие токи высокой частоты, должны быть экранированы. Для экранирования элементов генератора электромагнитных полей применяют листы алюминия или стали толщиной не менее 0,5 мм. Защитные экраны во избежание сильного нагрева устанавливают на расстоянии не менее одного радиуса индуктора или трансформатора. Линию, подводящую высокочастотный ток к рабочим контурам, экранируют металлическими трубами с толщиной стенок не менее 0,5 мм. Максимальный уровень элек-

тромагнитного поля на рабочем месте не должен превышать действующие санитарные нормы напряженности поля.

Эксплуатировать установки при отсутствии технической документации (паспорт с указанием конструктивных и эксплуатационных параметров, электрические схемы и инструкции по обслуживанию установки) запрещается. Напряженность электромагнитного поля высокой частоты на рабочих местах следует измерять в режиме максимальной мощности как при вводе установки в эксплуатацию, так и при любых изменениях экранирования установки. Результаты измерений следует заносить в эксплуатационный журнал.

Настраивает и регулирует высокочастотные установки специально обученный персонал по особой инструкции, утвержденной руководством данного предприятия. Работу выполняют двое рабочих, причем один из них должен иметь квалификационную группу не ниже III. При автоматическом отключении установки включение её вновь может быть произведено только после выявления и устранения причин отключения. Сведения об автоматическом отключении установки и принятых мерах заносят в эксплуатационный журнал.

К обслуживанию лазерных установок допускают лиц, окончивших специальные курсы, ознакомленных с технической документацией заводов-изготовителей и имеющих соответствующие удостоверения. Работать на лазерной установке следует только в защитных очках с соблюдением мер защиты от поражения излучением. Необходимо регулярно проверять надежность ограждения на пути прохождения излучения оптического квантового генератора (ОКГ), а также исправность блокировок. Прежде чем снять или открыть защитную панель (даже при наличии блокировки), необходимо отключить установку от сети и по контрольным приборам проверить отсутствие напряжения на ее токоведущих частях. После окончания работы необходимо отключить ОКГ от сети, поставить все тумблеры «Отключено», при этом стрелки приборов, показывающие напряжение питания, высокое напряжение тока разряда, должны устанавливаться в нулевое положение. Необходимо перекрыть вентили подачи газовых рабочих смесей в разрядные трубки ОКГ (для газовых лазеров), отключить подачу воды в систему охлаждения и рубильник на щите питания. При обнаружении неисправности оборудования в процессе эксплуатации необходимо отключить подачу энергии на блок питания и сообщить руководителю работ. В случае производственной травмы пострадавшему необходимо немедленно оказать первую (доврачебную) помощь, как при тепловом ожоге, вызвать врача или доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

Запрещается: закорачивать блок-контакты, выключать систему блокировки; работать на установке со снятыми кожухами, крышками оптического блока, открытыми дверцами блока питания; проводить визуальную настройку ОКГ (нарушение этого требования может привести к полной потере зрения, а при попадании излучения на участок открытой кожи – к сильному ожогу); работать в режимах, не указанных в паспорте установки; оставлять установку без наблюдения при эксплуатации.

2.8 Безопасность работ при ремонте и испытании силового и автотранспортного оборудования

К ремонту оборудования и механизмов приступают только после того, как дежурный аттестованный электромонтер в присутствии руководителя участка отключит их от электросети, распределительных щитов, сборок и питательных магистралей. В местах отключения обязательно вывешивают предупредительные плакаты. Провисание электропроводов, соприкосновение их между собой или с системой водопровода и отопления не допускается. Провода не должны касаться влажных, горячих и металлических поверхностей. Во взрывоопасных помещениях следует устанавливать взрывобезопасное оборудование. Запрещается устанавливать в таких помещениях выключатели, рубильники, предохранители, распределительные щиты и т. п. При работе вблизи открытых токоведущих частей электрических устройств на полу необходимо устанавливать деревянные щиты, решетки, покрытые резиновыми ковриками.

Запрещается держать легковоспламеняющиеся материалы вблизи работающих электрических машин, аппаратов и приборов. Состояние изоляции и надежность заземления после капитального ремонта, длительного бездействия или аварии заземляющего устройства необходимо проверить контрольно-измерительными приборами. При нарушении или неисправности заземления электрические установки сразу отключают и немедленно принимают меры для его восстановления.

Электроприборы и электрооборудование, установленные на станке и изолированные от станины, заземляют самостоятельно. Плавкие вставки предохранителей в щитах должен заменять только аттестованный персонал (электромонтеры) при отключенной питающей сети. При этом следует обязательно использовать резиновые перчатки, головной убор, диэлектрические сапоги (галоши) или резиновый коврик, защитные очки. Плавкие вставки калибруют с указанием на клейме завода-изготовителя или электротехнической лаборатории номинального тока.

Заземлению подлежат станины, кожухи испытуемых изделий и испытательного электрооборудования, передвижные испытательные пульты, переносные аппараты, металлические ограждения, металлические корпуса приборов и другое оборудование и металлические конструкции, которые могут оказаться под напряжением из-за неисправности или пробоя изоляции.

В установках напряжением до 1000 В переносное заземление применяют при производстве работ в распределительных щитах и силовых сборках, при полном снятии напряжения на магистральных линиях и в случае, когда место производства работ связано с разветвленной сетью. Переносное заземление накладывает один рабочий из дежурного персонала с квалификацией не ниже группы III непосредственно после проверки отсутствия напряжения.

Устанавливать и снимать испытуемые изделия со стенда, поля следует только с разрешения производителя работ, при полном отключении испытательной схемы от изделия и при снятом напряжении с пунктов подключения

(клеммовых колонок). Сборку схемы на испытательном стенде необходимо производить при полном снятии напряжения с пунктов подключения (клеммовых колонок, проводов и т. п.).

Оборудование значительной электрической емкости, не включенное в электрическую схему, но расположенное на испытательном поле, должно быть закорочено и заземлено. Перед началом испытаний ответственный руководитель или производитель работ обязан проверить: правильность сборки испытательной схемы; наличие и надежность заземления всех объектов схемы и оборудования; наличие необходимых защитных средств; надежность работы сигнализации, блокировки и коммутационной аппаратуры; отсутствие людей около испытуемых объектов. Перед подачей напряжения на испытуемое изделие или поле включающий обязан объявить устно: «Включаю напряжение» и дать звуковой или световой сигнал в случае, когда испытуемое изделие или поле находится вне зоны видимости включающего.

Конденсаторы, включенные в испытательную схему, по окончании испытаний подлежат разрядке и замыканию на землю. Переносные кабели и изолированные провода, применяемые для присоединения испытуемых изделий к пунктам подключения, следует проверять перед каждым испытанием. Дату и результаты испытаний фиксируют в специальном протоколе испытаний.

Измерительную установку следует оградить, а на ограждения вывесить плакаты, предупреждающие о наличии напряжения. Перед испытанием на повышенную скорость вращения (разнос) необходимо убедиться, что все крепления стенда и испытуемой машины исправны и ослаблений не произошло. Проводить испытания при увеличенной скорости вращения разрешается только на полностью собранных машинах, установленных на открытой площадке, при условии безопасности персонала в случае разрушения машины (удаление на безопасное расстояние, в укрытие и т.д.). Измерять сопротивление изоляции электрических машин разрешается только на невращающейся машине и при отсутствии на ней напряжения.

Агрегаты и узлы автотракторного электрооборудования должны поступать на разборку чистыми, сухими, охлажденными до температуры окружающего воздуха и без следов моющего раствора. Печи выжигания изоляции якорей должны иметь тепловую изоляцию, не допускающую нагрев ее наружной стены выше 50 °С, а также эффективную вентиляцию для удаления образующихся газов. Рабочие места для удаления выжженной изоляции из пазов якорей должны быть оборудованы вытяжной вентиляцией.

Станки для проточки коллекторов и изоляции между ламелями необходимо оборудовать прозрачными экранами для наблюдения за процессом проточки и местными отсосами для удаления пыли. Тигли для плавки припоя снабжают устройствами, которые автоматически поддерживают температуру расплавленной массы, и местными отсосами для удаления паров свинца. Электрооборудование пропиточных, сушильных, окрасочных и других отделений, где выделяются пары органических растворителей, должно быть во взрывобезопасном исполнении.

2.9 Безопасность при проведении шиномонтажных работ

Для монтажа и демонтажа шин выделяют специальное место, которое оснащают необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом. Шины принимают в ремонт чистыми и сухими. Снятие, постановку и перемещение колес и шин машин большой грузоподъемности осуществляют с использованием средств малой механизации.

Перед демонтажом шины воздух из камеры следует полностью выпустить. Демонтаж и монтаж шины осуществляют специальным приспособлением. Ободья не должны иметь механических повреждений, погнутостей, смятых кромок и заусенцев. Периодически их очищают от ржавчины и красят. Перед монтажом покрышки и камеры следует припудрить тальком. При шероховании поврежденных мест камер на заточном станке необходимо работать в защитных очках и при включенном пылеуловителе, автоматически сблокированном с пуском станка.

Соединения (фланцы, шланги, штуцера и т. п.) паропроводов, гидравлических и пневматических устройств должны иметь уплотнения, обеспечивающие их герметичность. Для регулирования подачи пара в вулканизационный аппарат парогенератор должен быть снабжен исправным термометром, водомерным стеклом, манометром, а также предохранительным клапаном, строго отрегулированным на предельное давление. Манометр должен быть опломбирован и иметь красную отметку, указывающую для данного парогенератора предельно допустимое давление, при превышении которого работы запрещаются.

Запрещается работать на электровулканизаторе при отсутствии заземления, подкладки из теплоизоляционного и электроизоляционного материала под основанием настольного электровулканизатора, диэлектрического коврика на полу, а также в случае нарушения изоляции проводов и вилки.

При работе на вулканизаторах необходимо пользоваться рукавицами. Силовое и другое электрооборудование должно быть выполнено во взрывобезопасном исполнении. Производственный запас бензина и клея необходимо хранить в специальном складе. В производственном помещении на рабочем месте допускается держать лишь небольшое количество бензина и клея, не превышающее их трехчасовой потребности. Хранят бензин и клей в металлической, плотно закрывающейся посуде, которую открывают только по необходимости. Клей наносят кистью, ручка которой имеет отражатель, защищающий пальцы. Раскраивать материал на заготовки и вырезать повреждения необходимо с помощью специальных ножей и шаблонов. У ножа должны быть исправная рукоятка и остро заточенное лезвие. В помещениях для вулканизационных работ применяют только медный, латунный и деревянный инструмент. Шины накачивают в специальном ограждении.

Вулканизационные аппараты необходимо эксплуатировать в строгом соответствии с действующими Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. При работе парогенераторов, применяемых для питания паром вулканизационных установок, необходимо

постоянно наблюдать за уровнем воды в котле, давлением пара по манометру и действием предохранительного клапана.

Шины необходимо доставлять к рабочим местам подъемно-транспортными средствами, конвейерами или на специальных тележках. Мыть шины следует в изолированном помещении в специальных моечных машинах. Помещение должно быть оборудовано канализацией для отвода загрязненной воды.

Сушить шины следует в специальном помещении, оборудованном стеллажами и подъемными механизмами. Осматривать и вырезать местные повреждения покрышек необходимо на спредере. Расслоение покрышек для изготовления манжет производят на специальном станке. Нерабочая часть ножа на машинах, применяемых для среза скосов краев манжет, должна быть ограждена.

Шероховать внутренние участки покрышек и наносить клей следует на специальном стенде или на верстаке с применением распорок и борторасширителей. Промазанные клеем покрышки сушат в закрытых сушильных камерах, оборудованных принудительной вытяжной вентиляцией с притоком нагретого воздуха.

Для опрессовки покрышек при вулканизации следует применять воздушные мешки (варочные камеры), размеры которых должны соответствовать размерам вулканизируемых покрышек. Заменять мешок варочной камеры другим, а также использовать варочные камеры для вулканизации в секторных формах запрещается. Габариты и наружный профиль воздушного мешка (варочной камеры) должны соответствовать внутреннему профилю вулканизированной покрышки, угол охвата прессующей части мешка не должен превышать угла охвата секторной формы более чем на 5°.

Воздушный мешок и варочная камера должны быть герметичными, в рабочем состоянии выдерживать давление воздуха не менее 500 кПа и надежно работать при различной температуре вулканизации. Воздушный мешок и варочная камера должны иметь клеймо завода-изготовителя и дату изготовления.

Перед началом работы на кольцевом вулканизаторе необходимо проверять исправность фиксирующего устройства, удерживающего крышку вулканизационного аппарата в верхнем положении, действие предохранительного приспособления (предохранительной штанги) и исправность аварийного выключателя. При неисправности указанных устройств работать на вулканизационном аппарате запрещается.

Воздушный мешок извлекают из покрышки с помощью петель, а варочные камеры – специальными приспособлениями. На каждый воздушный мешок (варочную камеру), находящийся в эксплуатации, необходимо вести учетную карточку, в которую ежедневно записывают число часов работы и обнаруженные технические неисправности. Формы с изделиями загружают в вулканизационный котел с помощью приспособлений (тележки), а выгружают специальными крючками. Пар в вулканизационный котел необходимо пускать после проверки правильности закрытия крышки. Оборудование,

применяемое для вулканизации варочных мешков (заготовок) с использованием пара, должно быть снабжено устройством для регулирования подачи пара, термометром и манометром. После изготовления варочные мешки должны пройти проверку на герметичность и прочность.

Администрация обязана организовать не менее 2 раз за смену тщательную уборку помещения, удаление пыли, накапливающейся в пылеулавливающих установках, воздуховодах и вентиляторах, с помощью пылесосов промышленного типа, а также со станков, столов, стен – влажным способом. Варочные мешки хранят на стеллажах не более чем в два ряда по высоте, в затемненном помещении, при температуре не ниже 20 °С и относительной влажности воздуха 50–60%, на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов. Не разрешается хранить варочные мешки вместе с веществами, разрушающими резину.

Давление воздуха проверяют только в остывших до температуры окружающего воздуха шинах. На посту накачки шин устанавливают дозатор давления воздуха или манометр, которые периодически проверяют.

Запрещается: при накачке камер исправлять их положение на колесе постукиванием; выбивать диски кувалдой или молотком; увеличивать давление воздуха в шинах выше установленной нормы; работать на неисправном парогенераторе и вулканизационной установке, а также ремонтировать их при наличии в них пара; перекатывать крышки по полу.

2.10 Безопасность при проведении окрасочных работ

Безопасность окрасочных работ необходимо обеспечивать на стадиях подготовки поверхностей изделий под окраску (удаление ржавчины, окалины, старых покрытий, обезжиривание и нанесение преобразователей ржавчины); нанесения лакокрасочных материалов и порошковых полимерных красок, включая приготовление рабочих составов, мойку и очистку тары, рабочих емкостей, производственного оборудования, инструмента и защитных средств, сушки лакокрасочных покрытий и оплавления покрытий из порошковых материалов; обработки поверхности лакокрасочных покрытий.

Перечень опасных и вредных производственных факторов при окраске изделий указаны в таблице 2.12. Доля вредных веществ, выделившихся при окраске распылением и сушке, – в таблице 2.13.

При проведении окрасочных работ должны быть предусмотрены меры исключающие условия возникновения взрывов и пожаров в технологических установках, производственных помещениях на производственных площадках, вне помещений, и устранены опасные или снижены до допустимых уровней вредные производственные факторы, сопутствующие проведению этих работ.

При окраске внутренних поверхностей крупногабаритных изделий следует применять соответствующие установки для вентилирования внутреннего пространства в дополнение к вентиляционным устройствам; работникам

следует выдавать индивидуальные средства защиты органов дыхания: шланговые противогазы, маски и другие защитно-изолирующие средства.

Для проверки эффективности работы вентиляции и состояния воздушной среды необходимо систематически, не реже одного раза в квартал, производить анализ воздушной среды на рабочих местах маляров. Кроме того, его следует проводить в каждом отдельном случае при изменении технологического процесса, реконструкции вентиляционных установок и т. д.

Таблица 2.12– Перечень опасных и вредных производственных факторов при окраске изделий

Опасные и вредные производственные факторы	Технологический процесс				
	Подготовка лакокрасочных составов	Подготовка поверхностей к окрашиванию	Нанесение покрытия	Сушка покрытия	Шлифование и полирование покрытия
Повышенная загазованность воздушной среды	+	+	+	+	
Повышенная запыленность		+			+
Повышенная температура воздуха и поверхностей		+		+	
Повышенный уровень шума и вибрации		+			+
Повышенная ионизация воздуха			+	+	
Повышенная напряженность электрического поля и заряды статические	+		+		+
Повышенные уровни инфракрасного, ультрафиолетового и других излучений			+	+	
Струя лакокрасочного материала под давлением			+		
Незащищенные токопроводящие части оборудования		+	+	+	

Процесс окраски в камере должен быть таким, чтобы маляр находился на рабочем месте в потоке поступающего чистого воздуха. Выпускные трубы вентиляции окрасочных цехов должны быть выведены не менее чем на 2 м над кольцом кровли.

Таблица 2.13 – Доля вредных веществ, выделившихся при окраске распылением и сушке

Способ распыления	Доля вредных веществ, отн. ед.		
	Краска, потерянная в виде аэрозолей, $d_{кр}$	Растворитель, испарившийся при окраске, d_p	Растворитель, испарившийся при сушке, $d_{р.с.}$
Пневматическое	0,3	0,25	0,75
Пневмоэлектростатическое	0,035	0,2	0,8
Электростатическое	0,003	0,5	0,5

Конструкция вентиляторов, регулирующих и вытяжных устройств вентиляционных систем при эксплуатации должна исключать возможность искрообразования. Воздуховоды, камеры, фильтры и другие узлы и элементы вентиляционных систем должны быть выполнены из несгораемых материалов.

Окрасочные камеры должны освещаться электричеством через защитные стекла, установленные на крыше или в стенах камеры. Напряжение на лампах светильников стационарного освещения, а также светильников общего освещения при высоте их подвеса над уровнем пола или рабочей площадки менее 2,5 м должно быть не более 42 В. В переносных светильниках напряжение не должно превышать 12 В. Понижающие трансформаторы и штепсельные розетки должны быть установлены за пределами помещения. Для освещения производственных помещений окрасочных цехов и участков следует применять электрооборудование закрытого типа, а в пределах окрасочных камер – во взрывобезопасном исполнении.

Окрасочная аппаратура, работающая под давлением (водомаслоотделители, красконагнетательный бак и др.), должна быть снабжена необходимой арматурой: редуктором для редуцирования поступающего в аппарат сжатого воздуха, проверенным и опломбированным манометром с делениями через 9,8 кПа. На циферблате манометра должна быть нанесена красная черта, отмечающая предельное рабочее давление. Исправность арматуры и аппаратуры необходимо периодически проверять.

Температурный режим сушильных камер контролируют термометрами или термопарами, исправность которых следует систематически проверять. Контрольно-измерительную аппаратуру необходимо располагать в местах, легко доступных для наблюдения. Нагревательные приборы электросушильных камер должны быть защищены от возможного попадания в них капель краски с окрашенных изделий и соприкосновения с лакокрасочной пленкой.

Подъемно-транспортные устройства, применяемые в окрасочных цехах, не должны допускать искрообразования. Электроприводы и электроаппаратура этих устройств, размещаемые в цехе, должны быть закрытого типа, а внутри окрасочных и сушильных камер – во взрывозащищенном исполне-

нии. В виде исключения, с особого разрешения Государственной санитарной инспекции и Государственной инспекции труда допускается проводить окрашивание непосредственно на местах сборки без устройства специальной вентиляции с соблюдением следующих требований: окрасочные работы проводят в периоды, когда другие работы на участке ремонта не проводятся, осуществляется проветривание помещения с помощью вытяжных вентиляционных установок; маляры-пульверизаторщики работают в респираторах с принудительной подачей воздуха для дыхания.

Краскозаготовительный участок располагают в изолированном помещении с трудносгораемыми ограждающими конструкциями у наружной стены одноэтажного здания с самостоятельным выходом наружу и полом, допускающим легкую очистку и не дающим искр при ударе. Электрические пусковые устройства устанавливают вне окрасочных и сушильных камер.

Пульверизационную грунтовку и окраску внутренних поверхностей с применением материалов на основе полиуретановых и эпоксидных смол, а также материалов, содержащих свинцовые соединения и ароматические растворители, проводят только при наличии эффективной вентиляции этих поверхностей. Во всех случаях, где это допускается технологическим процессом, смеси растворителей, содержащие бензол, следует заменить другими, менее токсичными. Для окрашивания труднодоступных мест применяют пистолеты-распылители со специальными насадками.

Перед очисткой и ремонтом краскораспылителей, баков и других емкостей для красок, эмалей, растворителей их тщательно пропаривают, промывают и проветривают. Чистку производят инструментом, не дающим искрения. Тара, в которой содержатся лакокрасочные материалы в кладовых и на рабочих местах, должна быть исправной, плотно закрывающейся и небьющейся. К каждой таре с краской, эмалью, лаком, грунтовкой, шпатлевкой, растворителем и разбавителем привязывают бирку или приклеивают наклейку с наименованием соответствующего лакокрасочного материала.

На окрасочном участке лакокрасочные материалы в количествах, не превышающих сменной потребности, помещают в плотно закрывающиеся емкости. Перед окраской изделий пульверизатором проверяют исправность и прочность крепления шлангов, красконагнетательного бачка, масловодоотделителя, краскораспылителя, манометра и предохранительного клапана, средств индивидуальной защиты и общей вентиляции.

Для отвода статического электричества резиновые шланги, употребляемые для промывки деталей растворителями, должны иметь заземленные наконечники из цветного металла. Окраску внутренних поверхностей резервуаров и агрегатов производят с помощью пистолетов-распылителей, исключающих туманообразование. Металлические поверхности, ранее покрытые красками, содержащими свинец, очищают с увлажнением. Для уменьшения туманообразования и загрязнения рабочей зоны аэрозолем, парами красок и лаков при окраске машин пульверизаторами распылитель располагают перпендикулярно окрашиваемой поверхности на расстоянии не далее 350 мм от нее. Для работы на окрасочных участках или в краскозаготовительных отде-

лениях, где производятся окраска и приготовление красок, одновременно направляют не менее двух человек. Нормы выдачи средств индивидуальной защиты при окрасочных работах представлены в таблице 2.14.

Лакокрасочные материалы, в состав которых входят дихлорэтан и метанол, разрешается применять только при окраске кистью. Особую осторожность следует проявлять и при работе нитрокрасками, так как они легко воспламеняются, а пары растворителей, смешиваясь с воздухом, образуют взрывчатые смеси. Переливать лакокрасочные материалы из одной тары в другую следует на металлических поддонах с бортами высотой не менее 50 мм. Во время перемешивания красок и растворителей работают в респираторах и защитных очках.

Таблица 2.14 – Нормы выдачи средств индивидуальной защиты при окрасочных работах

Наименование средств индивидуальной защиты	Норма выдачи на год
При выполнении работ с ручным пульверизатором	
комбинезон хлопчатобумажный	1
ботинки кожаные	1 пара
рукавицы хлопчатобумажные	12 пар
шлем хлопчатобумажный	1
респиратор	до износа
очки защитные	до износа
При ручной работе методом окунания	
комбинезон хлопчатобумажный	1
ботинки кожаные	1 пара
фартук прорезиненный с нагрудником	1
рукавицы комбинированные	12 пар
очки защитные	до износа
При выполнении работ по шпаклевке вручную	
комбинезон хлопчатобумажный	1
рукавицы комбинированные	12 пар
очки защитные	до износа
При выполнении работ по грунтовке, окраске и лакировке вручную	
комбинезон хлопчатобумажный	1
рукавицы хлопчатобумажные	6 пар
При выполнении работ по грунтовке, окраске и лакировке вручную мелких изделий	
фартук клеёнчатый с нагрудником	2
рукавицы хлопчатобумажные	6 пар

Кисти и щетки хранят в плотно закрытой таре в вентилируемых металлических запирающихся шкафах. Разлитые на пол краски и растворители удаляют с помощью сухого песка или опилок.

Обтирочные концы, ветошь и вату после употребления складывают в металлические ящики с крышками и по окончании каждой смены выносят из производственных помещений в специально отведенные места. Тару из-под лакокрасочных материалов очищают мягкими скребками и щетками (медными или алюминиевыми), не дающими искрение, и промывают растворителями. После работы с красками руки моют 1%-ным раствором кальцинированной соды, затем мылом «Контакт» или ализариновым, лицо моют теплой водой с мылом. Кроме того, после работы с красками, содержащими свинцовые соединения, полощут рот и чистят зубы.

Запрещается: применять краски или растворители неизвестного состава; применять для пульверизационной окраски эмали, краску, грунтовку и другие материалы, содержащие свинцовые соединения, отступление допускается лишь с разрешения органов санитарного надзора, когда по техническим причинам невозможна замена свинцовых соединений менее вредными; хранить пустую тару из-под красок и растворителей в рабочих помещениях; оставлять на ночь на рабочих местах использованный обтирочный материал; хранить пищевые продукты и принимать пищу в помещениях для окраски; применять лакокрасочные материалы, растворители и разбавители, в состав которых входят хлорированные углеводороды и метанол; сдувать или сбрасывать пыль руками при подготовке поверхности под окраску; размещать окрасочные участки в подвальных или цокольных помещениях.

2.11 Безопасность при обслуживании и ремонте аккумуляторов

Зарядку аккумуляторов проводят в изолированном помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией и водопроводом. В отдельных случаях допускается зарядка аккумуляторов в вытяжном шкафу общего помещения. Перед зарядкой нового аккумулятора необходимо вскрыть вентиляционные отверстия в пробках аккумулятора.

В помещении для зарядки аккумуляторных батарей электрооборудование должно быть во взрывобезопасном исполнении. Управляющую электроаппаратуру (выпрямители, трансформаторы, генераторы, реостаты и т. п.) размещают в изолированном помещении. Электролит приготовляют в сосудах из кислотостойкого материала (керамического, пластмассового и т. п.). При этом сначала наливают дистиллированную воду, а затем в нее тонкой струей вливают кислоту при непрерывном помешивании. Кислоту из бутылей наливают в сосуды с помощью специальных приспособлений (качалок, сифонов и др.). При дроблении кускового едкого калия или едкого натра следует пользоваться защитными очками, резиновыми перчатками, фартуком, совками и мешковиной. В помещениях для хранения кислоты или щелочи производить какие-либо другие работы, кроме приготовления электролита, запрещается.

Бутыли с кислотой или электролитом переносят вдвоем на специальных носилках, исключающих их падение, или перевозят, прочно закрепив на тележках. Пробки на бутылях должны быть плотно закрыты. Перед поднятием бутылей с кислотой или электролитом необходимо убедиться в прочности оплетки или каркаса.

На сосуды с кислотой, щелочью или электролитом навешивают или наклеивают соответствующие этикетки. Для соединения аккумуляторных батарей в группы и подключения к зарядным устройствам применяют многопроволочные изолированные провода с плотно прилегающими (пружинными) освинцованными зажимами (для кислотных аккумуляторов), имеющими надежный электрический контакт, который исключает возможность искрения. Для осмотра аккумуляторных батарей используют переносные электролампы во взрывобезопасном исполнении напряжением до 42 В. Уровень электролита проверяют стеклянной мерной трубкой длиной 100–150 мм и диаметром 4–6 мм. Электролит и дистиллированную воду заливают в аккумуляторные баки резиновой грушей.

Разгрузку (погрузку) аккумуляторных батарей с транспортных средств проводят с использованием средств малой механизации. Аккумуляторные батареи массой более 20 кг перевозят по территории на специальных тележках, платформа которых исключает возможность падения батарей. Переноска аккумуляторных батарей вручную допускается в резиновых перчатках с использованием специальных захватов, приспособлений и носилок, исключающих возможность попадания электролита на кожу.

Ремонт корпуса аккумуляторных батарей проводят электростамеской с использованием защитных очков и рукавиц (таблица 2.15), предварительно слив электролит. Газы из помещений должны выбрасываться через шахту, возвышающуюся над крышей здания не менее чем на 1,5 м. Отсос газов должен производиться как из верхней, так и из нижней части помещения со стороны, противоположной притоку свежего воздуха. Отапливать помещения рекомендуется при помощи калориферного устройства, устанавливаемого снаружи и подающего теплый воздух через вентиляционный канал. При применении электроподогрева должны быть приняты меры против заноса искр через канал.

Таблица 2.15 – Нормы выдачи средств индивидуальной защиты при аккумуляторных работах

Наименование средств индивидуальной защиты	Норма выдачи на год (число единиц или комплектов)
Костюм хлопчатобумажный с кислотозащитной пропиткой	1
Полусапоги резиновые	1 пара
Перчатки резиновые	дежурные
Фартук резиновый	дежурные
Очки защитные	до износа

Пайка пластин в аккумуляторном помещении разрешается не ранее чем через 2 ч после окончания заряда (батареи, работающие по методу постоянного подзаряда, должны быть за 2 ч до начала работ переведены в режим разряда, а помещение до начала работ должно быть провентилировано); во время пайки производится непрерывная вентиляция; место пайки ограждают от остальных батарей огнестойкими щитами; во избежание отравления свинцом и его соединениями принимают специальные меры предосторожности и определяют режим рабочего дня в соответствии с инструкцией по эксплуатации и ремонту аккумуляторных батарей.

Мастику необходимо разогревать в специальных ламповых, индукционных или других печах. Запрещается разогревать мастику паяльной лампой или другими приспособлениями с открытым огнем. Печи для разогрева заливочной мастики должны иметь приспособления для отсоса паров и газов разогретой мастики. Для снятия крышек аккумуляторов следует применять исправные специальные съемники. Разборку полублоков аккумуляторных пластин следует производить только после их промывки. Сварочные работы с применением водородного пламени должны выполнять не менее двух человек, один из которых назначается старшим. Отлитые свинцовые изделия, чистый свинец и сурьму необходимо хранить и транспортировать в специальной таре в закрытом виде; свинцовый шлам, изгарь и аккумуляторные пластины следует хранить и транспортировать только в герметически закрытых контейнерах или другой герметичной таре.

Плавку мастики необходимо производить в специальных электротиглях, закрытых крышками и оборудованных вытяжной вентиляцией. Корпус электротигля должен быть заземлен. Куски битума, загружаемые в электротигли, должны быть сухими.

Мастику заливают при помощи специальных ковшей. Ковши должны быть исправными, сухими и подогретыми. Химическую обработку деревянного шпона проводят на специально выделенных местах, оборудованных вентиляцией, канализацией и водой.

Формы для отливки выводных клемм, межэлементных соединений, бареток, прутков и других деталей должны быть сухими, подогретыми, с нанесенной на внутреннюю поверхность эмульсией. Ковши для разливки свинца в формы должны быть исправными, сухими и подогретыми. В ковш надо набирать столько расплавленного свинца, чтобы его хватило на заливку только одной формы. Образовавшиеся при заливке наплески следует убирать. Электролит, пролитый на стеллажи, удаляют ветошью, смоченной в 10%-ном нейтрализующем растворе, а пролитый на пол сначала посыпают опилками, собирают их, затем это место смачивают нейтрализующим раствором и протирают насухо.

Баки с обмывочной водой и нейтрализующим раствором окрашивают в яркие тона и устанавливают на специальные подставки на доступную высоту. На одной из сторон бака отличительной окраской наносят надписи: «Обмывочная вода», «Применять для других целей запрещается», «Пить нельзя», «Применять для нейтрализации кислоты». При попадании кислоты или элек-

тролита на кожу необходимо немедленно промыть этот участок сначала водой, затем нейтрализующим раствором.

Запрещается: переносить на плечах и на спине аккумуляторные батареи, бутыли с кислотой и другие емкости с агрессивными или огнеопасными жидкостями; находиться впереди тележки при транспортировке груза; применять при приготовлении кислотного электролита стеклянную тару; переливать кислоту вручную, а также вливать воду в кислоту; соединять проволокой зажимы аккумуляторных батарей при зарядке; проверять аккумуляторную батарею коротким замыканием; хранить в аккумуляторном помещении бутыли с серной кислотой свыше суточной потребности, а также порожние бутыли и сосуды; находиться в помещении для зарядки аккумуляторных батарей посторонним лицам; хранить и принимать пищу в помещении аккумуляторного отделения; загромождать подходы к бакам с обмывочной водой и нейтрализующим раствором.

2.12 Безопасность при обкатке машин, агрегатов и узлов

Обкатываемые и испытываемые агрегаты, узлы и машины должны быть прочно укреплены на стендах. Обкатку тракторов и других сельскохозяйственных машин проводят по утвержденному руководителем предприятия маршруту или на огражденной площадке, недоступной для посторонних лиц. Ее выполняют лица, имеющие удостоверения на право управления этими машинами. Во время обкатки и испытания нахождение посторонних лиц в кабинах или кузовах машин запрещается. Установленный для обкатки на машине контрольный груз надежно закрепляют.

Гидросистемы тракторов и других машин испытывают на специальных стендах. Шланги и соединительные устройства гидросистемы должны быть прочными, плотно присоединенными и не допускать течи жидкости. Стенд для обкатки пусковых двигателей должен иметь приспособление для заземления провода высокого напряжения магнето на период установки и осмотра двигателя. Нагрузочные жидкостные реостаты испытательных стендов должны быть заполнены соответствующим электролитом. Уровень электролита должен быть ниже верхней кромки резервуара на 100 мм. Электроды нагрузочного реостата должны быть ограждены. Агрегаты и арматура высокого давления во время испытаний должны быть закрыты защитными устройствами.

Вращающиеся части испытательных стендов ограждают защитными кожухами, а корпуса стендов заземляют. При испытании и обкатке машины двигатель запускают стартером или пусковым двигателем. При этом машину затормаживают, а рычаг коробки передач устанавливают в нейтральное положение. Проворачивать коленчатый вал двигателя заводной рукояткой разрешается только для регулировочных работ.

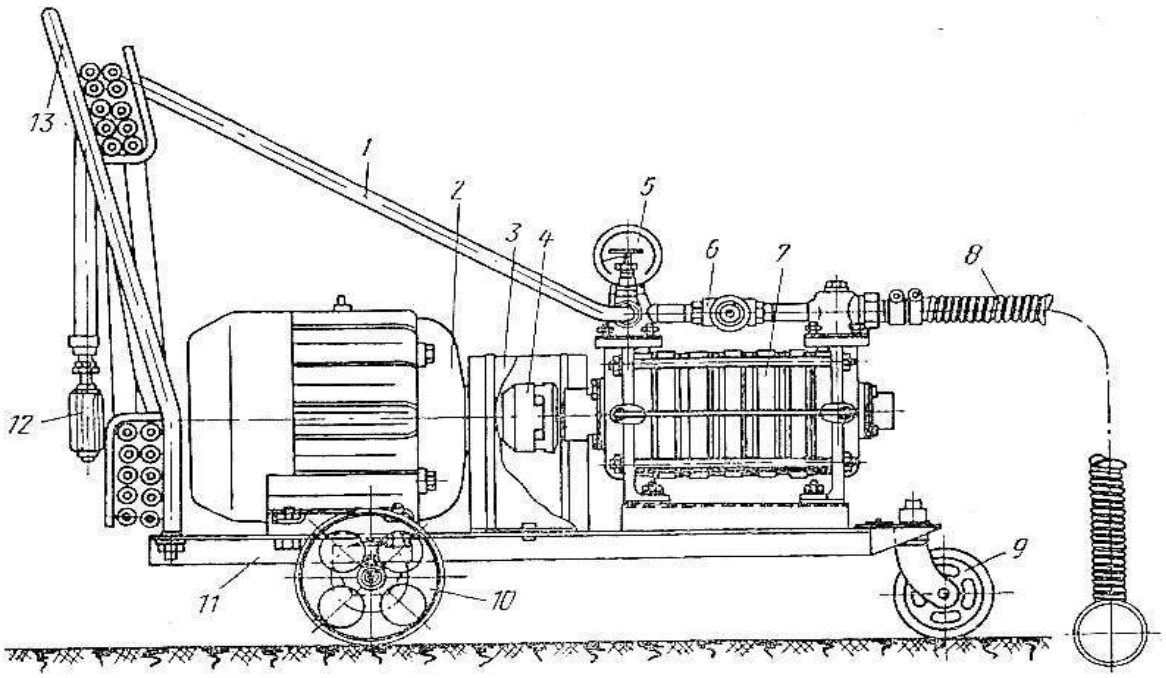
Тормозные устройства машин испытывают на специальных стендах или площадках. Тормоза машин разрешается регулировать только при неработающем двигателе. Перед пуском стенда для обкатки двигателей, агрегатов

и узлов проверяют надежность их крепления и наличие ограждения опасных мест. Регулировочные работы на карбюраторном двигателе, за исключением регулировки карбюратора и угла опережения зажигания, проводят только при неработающем двигателе. При испытании и регулировке топливной аппаратуры применяют приспособления, не допускающие распыления топлива в окружающую среду. Двигатели, агрегаты и другие узлы, поступающие на испытания, устанавливают на специальные подставки, предотвращающие их падение. Стенды для обкатки двигателей оснащают средствами отвода отработавших газов.

Запрещается: запускать двигатель при наличии течи в топливных, масляных и газовых трубопроводах; оставлять без присмотра работающие стенды; работать на обкаточно-испытательном участке без средств индивидуальной защиты; находиться на участке посторонним лицам; касаться рукой нагретых частей машины.

Меры безопасности при мойке узлов и агрегатов

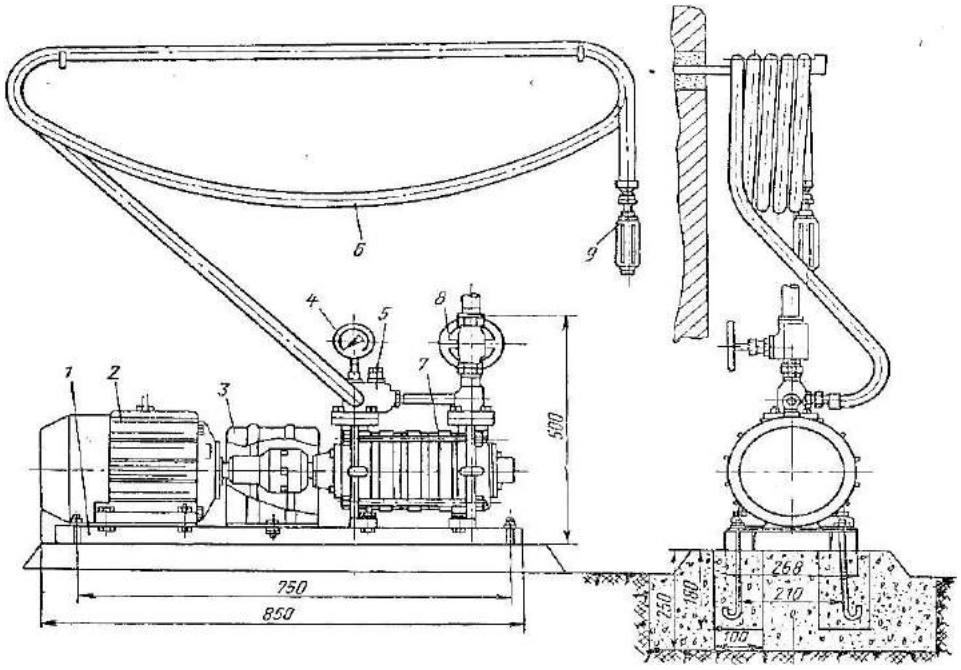
Окрашенные поверхности деталей следует обмывать распыленной струей воды под давлением 3–5 кгс/см^2, а неокрашенные – сосредоточенной струей под давлением до 20 кгс/см^2. Этим требованиям отвечают моечные установки 5 БСМ-1500 модели 1100 и 1112.



1 – шланг нагнетательный; 2 – электродвигатель; 3 – кожух; 4 – муфта соединительная; 3 – манометр; 6 – клапан перепускной; 7 – насос; 8 – шланг всасывающий; 9, 10 – колеса; 11 – рама тележки; 12 – пистолет; 13 – ручка

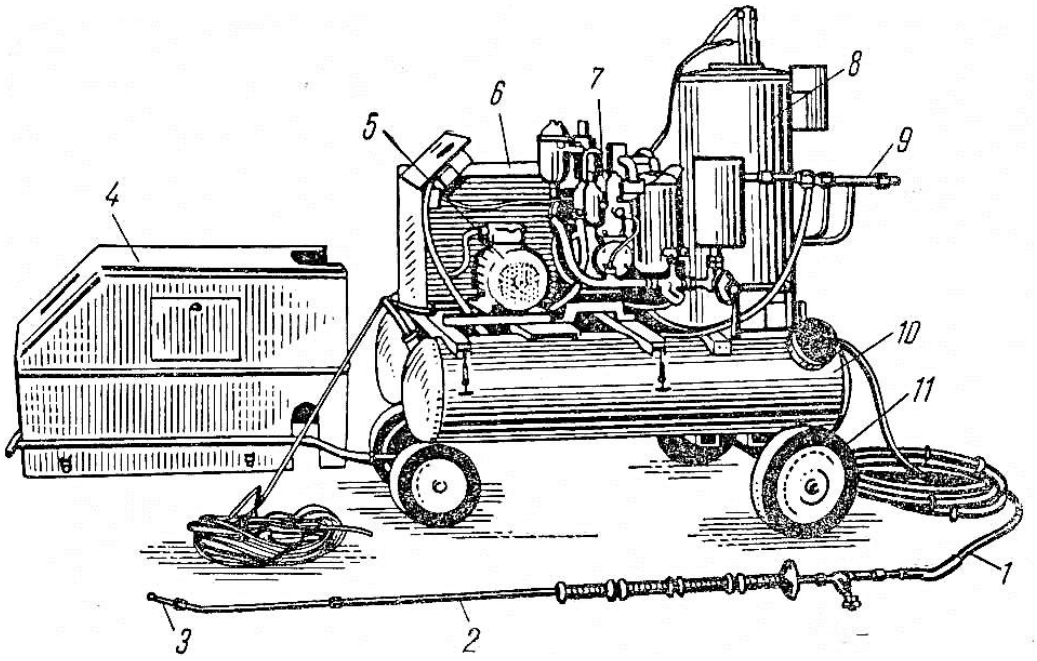
Рисунок 2.31 – Общий вид передвижной (моечной установки (модель 1112)

Передвижная моечная установка модели 1112 (рисунок 2.31) состоит из электродвигателя 2 мощностью 4,7 кВт и вихревого насоса 7, соединенных муфтой 4, всасывающего 8 и нагнетательного 1 рукавов, моечного пистолета 12, рамы 11 с колесами 9 и 10, защитного кожуха 3 и манометра 5.



1 – рама; 2 – электродвигатель; 3 – кожух; 4 – манометр; 5 – нагнетательная головка; 6 – шланг нагнетательный; 7 – насос; 8 – вентиль; 9 – пистолет

Рисунок 2.32 – Общий вид стационарной моечной установки (модель 1100)



1 – напорный шланг; 2 – гидромонитор; 3 – насадка; 4 – кожух; 5 – электродвигатель; 6 – электрошкаф; 7 – водяной, топливный и масляный насосы; 8 – теплообменник; 9 – всасывающий шланг; 10 – топливный бак; 11 – шасси

Рисунок 2.33 – Пароводоструйный очиститель ОМ-3360

Пароводоструйный очиститель ОМ-3360 (рисунок 2.33) представляет собой малогабаритную мобильную установку для шланговой мойки автомобилей и сельскохозяйственных машин при их ремонте и техническом обслуживании.

Наибольшее давление воды, развиваемое вихревым насосом, равно 15 кгс/см^2. Эти установки выпускают и в стационарном исполнении.

Конструкция установки позволяет вести мойку на различных режимах: пароводяной смесью, водой холодной и горячей с добавлением моющих средств и без них.

2.13 Безопасность при эксплуатации, монтаже и ремонте стационарного оборудования

Безопасную эксплуатацию стационарного оборудования обеспечивают проведением планово-предупредительных ремонтов оборудования, зданий и сооружений. Периодичность и порядок проведения ремонтных работ изложены в соответствующих инструкциях и положениях о планово-предупредительных ремонтах.

До начала работ по демонтажу, ремонту и монтажу оборудования в каждом отдельном случае должен быть проведен инструктаж рабочих по безопасным методам проведения работ и обеспечению безопасности работающих на смежных, близко расположенных производственных участках. При проведении сложных работ по демонтажу, ремонту и установке оборудования место работы должно быть ограждено.

Ремонт оборудования должен производиться только после полной его остановки, при выключенном напряжении, снятых приводных ремнях и при обеспечении необходимых мер взрыво- и пожаробезопасности. С начала ремонта и до его окончания оборудование, находящееся в ремонте, отключают от источников энергопитания, а у места пуска оборудования, в помещении распределительного пункта и на пункте диспетчерского управления вывешивают плакат «Не включать! Работают люди». Ремонт зерносушилок, особенно топок, тепловых кондиционеров, автоматов для пропаривания зерна, паровых сушилок, варочных аппаратов и других машин, в которых сырье подвергается тепловой обработке, разрешается производить только после полного прекращения их работы и охлаждения.

Сварочные и другие огневые работы в производственных помещениях допускаются в исключительных случаях, в неработающих цехах и только на том оборудовании и устройствах, которые из-за своих габаритов не могут быть вынесены в специально отведенные для этой цели постоянные места. Следует предусматривать разборность опорных конструкций для оборудования, а также для самотеков, защитных кожухов и т. п., обеспечивающую возможность их выноса из производственных помещений для последующего проведения огневых работ.

Оборудование (станки, аппараты, механизмы) должно быть установлено и закреплено на прочных фундаментах или станинах. При установке оборудования на междуэтажных перекрытиях или галереях последние должны быть проверены на нагрузку от массы устанавливаемого оборудования с находящейся в нем продукцией, с учетом коэффициента динамичности.

Фундаментные болты оборудования и его узлов, подвешиваемых к перекрытиям, должны быть снабжены контргайками. Над съемными деталями оборудования массой более 20 кг следует устанавливать крюки для подвески талей, блоков, а для группы станков, установленных в одном ряду – монорельс с талью.

При невозможности снятия напряжения работы следует проводить по наряду-допуску, оформленному в установленном порядке. При производстве монтажных работ не допускается использование для закрепления технологической и монтажной оснастки оборудования и трубопроводов, а также технологических и строительных конструкций без согласования с лицами, ответственными за правильную их эксплуатацию. Одновременная разборка или ремонт конструкций, оборудования в двух или более ярусах по одной вертикали без соответствующих защитных устройств (настилов, сеток, козырьков), обеспечивающих безопасную работу на всех отметках, не допускается.

Работы на высоте 1,3 м и более должны производиться с подмостей, огражденных перилами, высотой не менее 1 м с обшивкой по низу не менее 0,15 м. Приставные лестницы без рабочих площадок можно применять только для выполнения работ, не требующих от исполнителя упора в конструкцию здания.

Резку, гибку и обработку труб и других металлических изделий необходимо осуществлять вне монтажных подмостей и лестниц. За работами на высоте, а также за подъемом и перемещением оборудования и других тяжеловесных грузов должен непосредственно наблюдать работник, несущий ответственность за правильный выбор способа и приемов работы и соблюдение мер безопасности. При выполнении наружного ремонта, монтажа и демонтажа самотечных труб, воздухопроводов, циклонов, отпускных устройств и т.п. на высоте необходимо применять предохранительные пояса, отвечающие требованиям ГОСТа. Рабочих без предохранительных поясов, предохранительных канатов и касок к выполнению указанных работ допускать нельзя. Места закрепления предохранительных поясов должны быть заранее указаны.

Устройство и эксплуатация механизмов и приспособлений для работы на высоте (люльки, лебедки, тросы, пояса и т.д.) должны отвечать требованиям действующих стандартов и СниП III-4, а люльки и лебедки, кроме того, Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов. Каждый раз перед началом работ необходимо тщательно осмотреть подъемные механизмы, тормозные устройства и предохранительные приспособления, а также проверить правильность и прочность строповки. Устанавливаемые в вертикальном положении крупные блоки или узлы оборудования, не имеющие достаточной устойчивости, следует раскреплять при монтаже не

менее чем тремя расчалками, которые можно снять только после окончательного закрепления оборудования.

В процессе монтажа следует обеспечивать устойчивость всех узлов оборудования. При ремонте, демонтаже или монтаже оборудования во взрывоопасных помещениях запрещается применять открытый огонь, а также использовать механизмы и приспособления, которые могут вызвать искрообразование. Отогревать узлы и части оборудования и устройств можно только паром или горячей водой. Использованные промасленные обтирочные материалы (концы, ветошь, тряпки и др.) следует собирать в стальные, плотно закрывающиеся контейнеры и удалять из помещения.

При проведении монтажных и ремонтных работ внутри силосов, резервуаров, колодцев следует соблюдать меры безопасности. Спускаться в силосы и бункера можно лишь в исключительных случаях при обоснованной производственной необходимости в присутствии начальника или его заместителя и при наличии наряда-допуска на производство работ, утвержденного главным инженером. Спускать рабочих в силосы и бункера (для хранения зерна, муки, отрубей, комбикормов и других продуктов) можно только при помощи специальной лебедки, предназначенной для спуска и подъема людей. Опускание людей в силосы и бункера высотой более 3 м при помощи веревочных складных лестниц запрещается. При спуске должны соблюдаться все меры безопасности, предусмотренные настоящими Правилами.

С помощью предохранительного каната рабочий, находящийся в силосе, передает сигналы. Ответственный руководитель (начальник цеха, его заместитель, мастер) должен до начала спуска в силос проинструктировать на рабочем месте всех участвующих в спуске рабочих. Во время пребывания человека в силосе отходить от силоса лицам, участвующим в спуске, запрещается. Перед спуском в силос или бункер необходимо обеспечивать их тщательное проветривание, после чего произвести анализ воздуха, взятого из силоса газоанализатором типа АУХ-2 с индикаторными трубками или индикаторной бумагой, на содержание углекислого газа. При отсутствии газоанализатора или индикаторной бумаги спуск без шлангового противогаза запрещается. При длине шланга 12 м и более воздух следует подавать при помощи воздуходувки, работающей от электродвигателя. Перед надеванием маски шланг респиратора должен быть очищен от пыли путем тщательной продувки с помощью воздуходувки, а внутренняя часть лицевой маски протерта ватой, смоченной в спирте. Шланговый противогаз также следует применять при производстве работ в особо запыленных условиях, например при обметании стен силосов, бункеров. Во время пребывания рабочего в силосе, бункере случайные впуск и выпуск зерна и других продуктов должны быть исключены.

На впускном и выпускном устройствах вывешивают плакат «Не открывать! В силосе работают люди!». Ответственный руководитель работ (начальник цеха, его заместитель, мастер) обязан лично проверить состояние лебедки, троса, люльки, пояса, каната, седла, респиратора и следить за соблюдением каждым в отдельности рабочим всех мер безопасности при под-

готовке к спуску, опускании и производстве работ в силосе. При спуске в силосы и бункера и при доступе в силосы и бункера через нижний люк работники должны надевать монтажные каски для защиты головы от случайно упавших с высоты предметов. Зачищать силос методом «подкопа» запрещается.

Силосы и бункера (при необходимости) должны освещаться сверху через люки переносными светильниками прожекторного типа в пыленепроницаемом исполнении или переносными аккумуляторными фонарями. Допускается освещение бункеров или силосов при выключенных разгрузочных (выпускных) механизмах и оборудовании переносными светильниками при напряжении в сети не выше 12 В (в металлических емкостях) и 42 В (в железобетонных и деревянных емкостях). Переносные светильники для освещения бункеров и силосов должны быть в пыленепроницаемом исполнении со степенью защиты оболочки не ниже 1Р-54. Стеклянные колпаки переносных светильников должны быть защищены металлической сеткой.

Спуск рабочего в силосы, бункера, колодцы при помощи лебедок должен производиться с соблюдением следующих требований безопасности: опускать седло или люльку плавно, без рывков; пристегнуть спускаемого в седле или люльке работника специальным поясом на обе пряжки к стержню седла, а также прикрепить предохранительный канат к поясу (шланговый противогаз должен быть надет); исключить впуск и выпуск зерна или других хранящихся в силосе (бункере) продуктов или случайное падение сверху посторонних предметов.

Предохранительный канат и шланг респиратора стравливают по мере опускания рабочего, при этом второй конец предохранительного каната должен быть надежно закреплен для предупреждения случайного выпускания его из рук работника, стравливающего этот канат. Стравливать канат надо через неподвижную опору, вокруг которой канат должен обвиваться не менее чем на 360°. Рабочему, опускающемуся в силос, запрещается отстегивать предохранительный канал от пояса и покидать седло; второму рабочему, держащему другой конец, запрещается выпускать его из рук на все время спуска и нахождения работника в силосе.

Спуск рабочего в колодцы, коллекторы и т. п. при наличии наряда-допуска возможен только после их предварительного проветривания и в присутствии третьего рабочего. В остальном на спуск рабочего в колодцы и коллекторы распространяются правила спуска в силосы, бункера. Доступ рабочих в силосы и бункера через нижний люк может производиться только при наличии наряда-допуска с разрешения начальника участка или смены и под его наблюдением. Перед допуском в силос или бункер их необходимо осмотреть сверху, чтобы убедиться в отсутствии на стенах сводов зависших масс зерна или других продуктов. Если они есть, работник может быть допущен в силос лишь после удаления со стен этого силоса зерна или других продуктов.

При разрушении сводов и зависших масс зерна или других продуктов не допускается нахождение людей под силосом или бункером. Работающий в силосе должен находиться в седле или люльке над сводом или выше уровня

зависшего продукта. Не допускается нахождение людей, не участвующих в разрушении сводов или зависших масс зерна, в зоне лазовых и загрузочных люков. При разрушении сводов и зависших масс зерна или других продуктов лазовые и загрузочные люки силосов и бункеров должны быть открыты. Доступ в силосы и бункера через нижний люк может быть разрешен при соблюдении требований настоящих Правил и закрытии верхнего лазового люка силосной крышкой во избежание случайного падения сверху какого-либо предмета.

Техническое освидетельствование оборудования, аппаратуры и трубопроводов, подлежащих регистрации в органах Госгортехнадзора, после ремонта и монтажа следует производить в соответствии с правилами и инструкциями Госгортехнадзора, СниП и ГОСТами. Приемку объектов в эксплуатацию после капитального ремонта оформляют актом. Пуск цеха после декадного ремонта можно осуществлять только после письменного разрешения главного инженера или лица, его замещающего. Пуск оборудования в работу после остановок на техническое обслуживание может быть осуществлен с разрешения начальника цеха или сменного мастера, при условии проверки исправности этого оборудования. Пуск вновь установленного оборудования, а также оборудования после ремонта разрешает главный инженер предприятия. Предварительно проверяют правильность сборки и надежность закрепления крепежных деталей; отсутствие в оборудовании посторонних предметов; отбалансироианность вращающихся узлов; работу систем смазки; укомплектованность передаточных и приводных ремней; наличие ограждений, их исправность и соответствие действующим Правилам; исправность запорных и герметизирующих устройств, люков, крышек, дверок при пропуске на холостом ходу от постоянного или временного привода; соответствие установки теплового реле и магнитного пускателя номинальному току электродвигателя; наличие и исправность блокировочных и контрольных устройств.

После опробования оборудования на холостом ходу и устранения возможных дефектов и неисправностей допускается опробование под небольшой нагрузкой с постепенным увеличением ее до требуемой.

Перед пуском машин в работу необходимо убедиться в том, что их пуск не создает опасности для работающих, а при дистанционном управлении должен быть дан сигнал о запуске машин.

2.14 Безопасность при ремонте и техническом обслуживании машин в полевых условиях

Для технического обслуживания машинно-тракторных агрегатов должна быть выделена автопередвижная мастерская или специальная автомашина, оборудованная необходимыми инструментами и приспособлениями, в виде ремонтно-обслуживающих агрегатов или специальные автомашины.

Сотрудниками ВНИПТИМЭСХ (СКНИИМЭСХ) был разработан и внедрен в производство такой ремонтно-обслуживающий агрегат ПРОА-1 на одноосном прицепе (рисунок 2.34).

Ремонтно-обслуживающий агрегат ПРОА-1 на одноосном прицепе (рисунок 2.35) предназначен для проведения технического обслуживания тракторов, комбайнов, сельхозмашин в полевых или стационарных условиях, сварочных, слесарных и других работ при устранении неисправностей техники в организационно-технологических комплексах, отрядах и других мобильных технологических формированиях.



Рисунок 2.34 – Прицепной ремонтно-обслуживающий агрегат ПРОА-1

Его техническая характеристика представлена в таблице 2.16.

Его оборудование размещается на раме одноосного прицепа в контейнере с откидными стенками и позволяет выполнять очистку машин, их узлов и агрегатов сжатым воздухом, подкачку шин, демонтажные, монтажные, слесарные, регулировочные операции, сварку и резку металла, дозаправку нефтепродуктами и водой, выдачу консистентной смазки и заправку ручных шприцов. Агрегат можно эксплуатировать в климатических зонах с умеренным климатом на открытом воздухе при температуре 0° … +40 °С.

Привод рабочего оборудования агрегата производится от ВОМ трактора. К агрегату придается грузоподъемное гидравлическое устройство на 0,7 т с приводом от основной гидросистемы трактора.

По данным многолетних производственных испытаний и испытаний на Северо-Кавказской МИС, агрегат обеспечивает повышение производительности труда ремонтно-обслуживающих рабочих не менее чем на 30% по сравнению с имевшимися штатными мобильными техническими средствами.

Таблица 2.16 – Техническая характеристика агрегата ПРОА-1

Параметры, размерность	Значение параметра
Тип	Мобильный прицепной
Тяговый трактор класса тяги, кН	0,9–1,4
Источник привода оборудования	ВОМ трактора
Среднее количество обслуживаемых единиц техники, шт.: тракторы комбайны сельхозмашины прицепные и навесные	 20–25 12–15 100–120
Скорость транспортирования, км/ч	До 30
Вместимость емкостей для технологических материалов, л:	
общая	150
для моторных масел	50
для масел гидросистемы	50
для воды	50
Выдача технологических материалов	Свободный налив
Масса, кг: перевозимых узлов и деталей	200
снаряженного агрегата	1460
Габаритные размеры, м	2,9×2,0×1,75
Обслуживающий персонал	Тракторист

Второй **ремонтно-обслуживающий агрегат ПРОА-2** на двухосном прицепе (рисунок 2.35) в основном того же назначения, но мощнее ПРОА-1.



Рисунок 2.35 – Прицепной ремонтно-обслуживающий агрегат ПРОА-2

На нем установлены сварочный генератор постоянного тока, воздушный компрессор с ресивером, настольный сверлильный станок, насос моечный, станок заточной, генератор переменного тока, верстак, шкафы и стеллажи для инструмента и приспособлений, 6 емкостей с пневматическими

насосами, шлангами с пистолетами для раздачи масел, наборы слесарного инструмента и приспособлений. Оборудование агрегата позволяет выполнять слесарные и сварочные операции, обдув и очистку машин сжатым воздухом, мойку машин, накачивание шин, заточку инструмента, обдирочные операции при ремонте, сверлильные операции с помощью электродрели и настольного сверлильного станка, дозаправку и замену масел, смазку подшипниковых узлов, заправку шприцов, подкраску и консервацию машин, сбор отработанных масел. К агрегату придается гидравлическое подъемное устройство грузоподъемностью 0,7 т (таблица 2.17). Из таблицы и приведенного перечня выполняемых операций видно, что агрегат ПРОА-2 аналогов не имеет. Поэтому, несмотря на проведенные испытания на Сев.-Кав. МИС, мы не станем приводить уровень снижения затрат труда при техническом обслуживании и ремонте техники, лишь укажем, что простои технологических машин по техническим причинам при использовании агрегата сокращаются на 40%.

Таблица 2.17 – Техническая характеристика агрегата ПРОА-2

Параметры, размерность	Значение параметра
Тип	Мобильный прицепной
Тяговый трактор класса тяги, кН	0,9–1,4
Источник привода оборудования	ВОМ трактора
Среднее количество обслуживаемых единиц техники, шт.: тракторы комбайны сельхозмашины	 До 40 16–24 250–350
Вместимость емкостей для технологических материалов, л: общая для масла: моторного трансмиссионного гидроприводов гидросистемы отработанного для жидкости промывочной для смазки консистентной для воды	1150 100 100 100 100 50×2 100 50 500
Выдача: масел из емкостей	Пневмонасосы ЦКБ-3142 или ПНП-0,8/0,8 03-9930А
консистентной смазки	Насос пневматический ЦКБ-3143
воды на мойку	Насос С1Д-830
Масса снаряженного агрегата, кг	5770
Обслуживающий персонал, чел.	2

Таким образом, мы рассмотрели наиболее эффективное, на наш взгляд, техническое оснащение ремонтного органа в системе технического сервиса.

Как показывают исследования, лишь в немногих сельхозпредприятиях сохранены и частично действуют некоторые объекты технического сервиса, которые требуют реконструкции в связи с устарелостью оборудования и коренным изменением организации работ в условиях товарно-денежных отношений.

Пункты технического обслуживания машин в хозяйствах должны соответствовать Руководству по организации технического обслуживания машинно-тракторного парка. Ответственным за технику безопасности при техническом обслуживании машин является мастер-наладчик. Он должен пройти инструктаж по безопасному выполнению всех видов производимых им работ и по пожарной безопасности. Инструмент и приспособления для технического обслуживания машин должны быть исправными, соответствовать требованиям раздела «Организация рабочих мест, инструмент, оборудование и приспособления» и обеспечивать безопасность выполнения работ. Накачивать шины без периодической проверки давления в процессе накачки запрещается. Лица, ответственные за охрану труда при техническом обслуживании и ремонте, обязаны: не допускать обслуживание, ремонт тракторов, комбайнов и самоходных машин, находящихся в движении; следить за исправным состоянием передвижных средств технического обслуживания и оборудования, а также за наличием и исправностью всех предусмотренных правилами охраны труда предохранительных устройств, ограждений и средств индивидуальной защиты, обеспечивающих безопасные условия труда на соответствующем участке работы; определять безопасные маршруты движения передвижных средств технического обслуживания к месту работы.

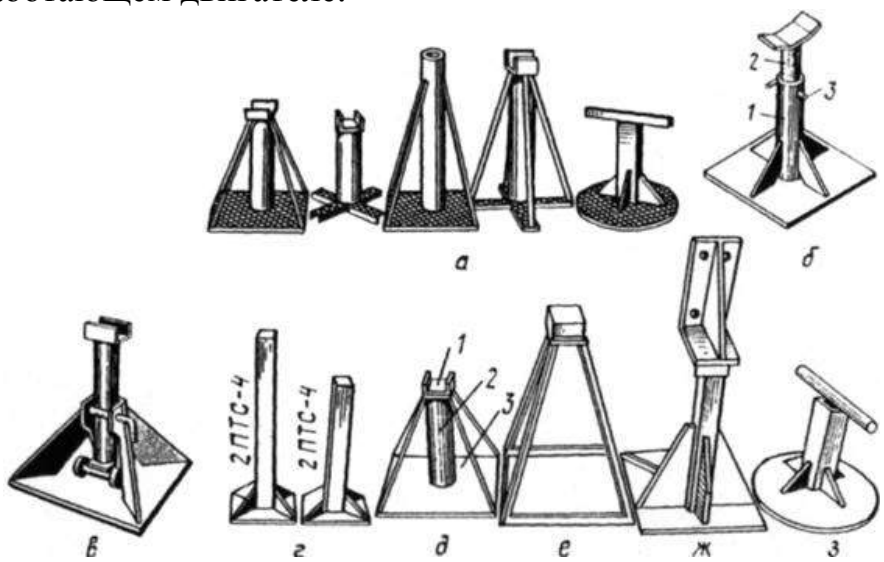
Техническое обслуживание машин в полевых условиях проводят в светлое время суток. Допускается проведение технического обслуживания в ночное время при условии достаточного искусственного освещения. В этом случае работы выполняют не менее чем двое работников. Все операции технического обслуживания, за исключением операций, оговариваемых заводскими инструкциями по эксплуатации, выполняются при остановленной машине, неработающем двигателе и выключенном вале отбора мощности. При техническом обслуживании навесные машины и орудия опускают на землю, педаль тормоза трактора устанавливают в заторможенное положение и блокируют заделкой.

Агрегат технического обслуживания размещают на горизонтальной площадке в наиболее удобном по отношению к обслуживаемой машине месте, затормаживают и заземляют. Перед техническим обслуживанием и ремонтом детали, узлы и агрегаты очищают от растительных остатков и масляных загрязнений.

При очистке машин сжатым воздухом следует пользоваться защитными очками и респиратором, а струю воздуха направлять от себя. Перед подъемом машины или орудия домкратом их размещают на ровной горизонтальной площадке.

Под основание домкрата укладывают деревянные подкладки, размер которых не допускает проваливания домкрата в грунт. Рядом с домкратом устанавливают надежную подставку (рисунок 2.36), обеспечивающую устойчивость машины или орудия. Передвижную электросварочную установку присоединяют к буксирному устройству передвижной ремонтной мастерской подтягиванием. Подъезжать автомастерской задним ходом к сварочной установке не разрешается. При переводе электросварочного агрегата в рабочее положение его заземляют, фиксируют раму опорой, а под колеса подкладывают противооткатные башмаки.

Запрещается: работать с неисправной лебедкой грузоподъемного устройства; устанавливать и перевозить в кузове мастерской ацетиленовые генераторы в заряженном состоянии; вносить изменения в схемы электрооборудования мастерской; пользоваться открытым огнем в мастерской; откручивать и подтягивать штуцера и гайки маслопроводов и шлангов при поднятом сельскохозяйственном орудии, а также при работающем двигателе машины; пользоваться случайными подставками; во время испытания отдельных узлов и механизмов комбайнов находиться в зоне воздушного потока измельчителей; работать на заправочном агрегате без заземления и предусмотренных средств пожаротушения; отходить от заправочного агрегата до окончания заправки обслуживаемой машины; снимать крышку бункера солидолонагнетателя, не убедившись в отсутствии и нем избыточного давления; применять канаты, тросы и цепи, не прошедшие испытаний, для буксировки неисправных машин и орудий; сливать горячую воду и масло из систем при работающем двигателе.



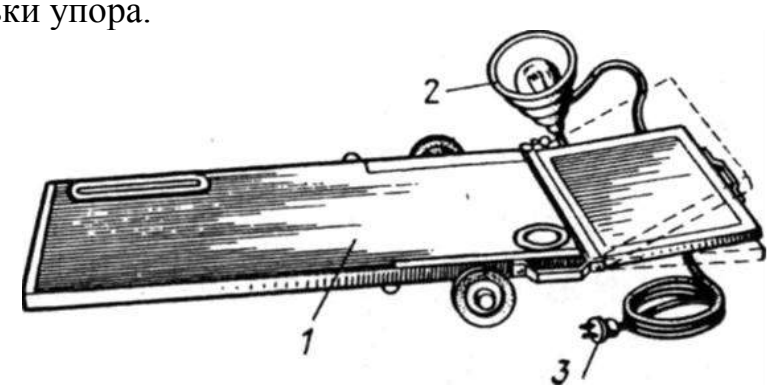
а – подставки из отходов и деталей списанных машин; *б* – подставка, регулируемая по высоте: 1 – стойка сварная; 2 – стойка передвижная; 3 – штифт; *в* – подставка унифицированная ППС-87; *г* – маркировка подставок по их назначению; *д* – подставка под ось: 1 – швеллер опорный; 2 – стойка; 3 – плита опорная; *е* – подставка с деревянной подушкой; *ж* – подставка, закрепляемая к ступице колеса; *з* – подставка под раму

Рисунок 2.36 – Подставки под машины

В передвижной ремонтной мастерской допускается: перевозить газовые баллоны, установленные и закрепленные в специальном приспособлении; перевозить ацетиленовый генератор в очищенном и закрепленном состоянии; поднимать груз массой свыше 500 кг только с использованием опорного устройства.

К обслуживанию и ремонту машин, используемых на работах с применением пестицидов, допускают лиц, ознакомленных с мерами безопасности при обращении с ядохимикатами.

Работы под машинами проводят на специальном настиле или брезенте (рисунок 2.37). При замене лемехов плуга под полевые доски переднего и заднего корпусов подкладывают прочные деревянные подкладки. Ножи режущих аппаратов заменяют двое рабочих в рукавицах. К ремонту и техническому обслуживанию платформ в поднятом состоянии следует приступать после установки упора.



1 – тележка с регулируемым подголовником; 2 – светильник;
3 – штепсель с электропроводом для подключения в сеть
Рисунок 2.37 – Лежак для работы под машиной

Неисправные тракторы и самоходные машины буксируют с поля в ремонтные мастерские на сцепке или путем частичной погрузки на платформу или на специальное подъемное опорное устройство буксирующего трактора согласно Правилам дорожного движения и изложенному выше.

2.15 Общие меры безопасности при постановке техники на хранение

Постановку машин на хранение производят под руководством ответственного лица, назначенного работодателем. При подготовке машин к хранению, а также при осмотре и техническом обслуживании машин, агрегатов, оборудования, узлов и деталей в период хранения и при снятии их с хранения необходимо выполнять требования, изложенные ниже.

Машины при хранении следует располагать на обозначенных местах по группам, видам и маркам с соблюдением расстояний между ними для проведения профилактических осмотров, а расстояние между рядами должно обеспечивать установку, осмотр и снятие машин с хранения. На открытых площадках, обслуживаемых автокранами, автопогрузчиками, минимальное

расстояние между машинами в ряду должно быть не менее 0,7 м, между рядами машин – не менее 6 м, а на площадках, обслуживаемых козловыми или мостовыми кранами, расстояние между машинами в ряду – не менее 0,7 м, между рядами машин – 0,2–1,0 м.

При хранении машин в закрытых помещениях и под навесами расстояние между машинами в ряду и от машин до стены помещения должно быть не менее 0,7 м, минимальное расстояние между рядами машин – 0,2–1,0 м.

Кратковременно машины можно хранить на станах бригад, в отделениях, на фермах и центральной усадьбе хозяйства, а также при ремонтных мастерских в период ожидания ремонта или после его окончания с соблюдением всех мер безопасности. При временном хранении на специально подготовленных площадках (в полевых условиях) машины следует располагать в шеренгу в один ряд на таком расстоянии друг от друга, которое обеспечивает свободный проезд с боковых сторон средств технического обслуживания и безопасную эвакуацию техники в случае пожара.

Прицепные машины устанавливают на хранение так, чтобы их сницы были направлены в сторону выезда, а навесные – чтобы могли свободно подъехать энергетические средства (трактор, автомобиль и т. д.). Размещение машин в местах хранения должно обеспечивать безопасные въезд и выезд, осмотр и проведение технического обслуживания.

При постановке машин на хранение принимают меры по предотвращению самопроизвольного опрокидывания или смещения машин. Рычаги коробки передач тракторов, комбайнов и других самоходных машин переводят в нейтральное положение, а педали, рычаги и другие органы механизмов управления выключают. Машины, работавшие по внесению пестицидов и удобрений, моют в специально отведенных местах с соблюдением действующих санитарных правил. Крупногабаритную технику устанавливают на подставки двумя домкратами. Поднимать машину домкратом следует только после установки под колеса противооткатных упоров.

При нанесении антикоррозионных покрытий работникам выдают фартуки, рукавицы и защитные очки. Ножи режущих аппаратов уборочных машин укладывают на стеллажи сегментами вниз или в специальные чехлы. Зубовые бороны хранят в штабелях зубьями внутрь. В местах хранения машин запрещается: въезд машин, не прошедших очистку, мойку, а при необходимости и санитарную обработку; очищать машины от растительных остатков; мыть и протирать бензином детали и агрегаты, а также руки и одежду; хранить топливо (бензин, дизельное топливо) в баках машин; ремонтировать машины.

Для хранения материалов и ремонтного фонда помещение материального технического склада должно быть сухим, проветриваемым, отапливаемым (температура от 5 до 30 °С). Склад оборудуют стеллажами-поддонами с указанием их предельной грузоподъемности и ящиками для хранения ремонтного фонда. Места хранения на стеллажах должны иметь нумерацию (маркировку), соответствующую хранимым материалам. Доставка ремонтного фонда для хранения на склад должна быть механизирована. В помещениях

склада, где хранятся на стеллажах электрооборудование, цепи, резинотехнические изделия, аккумуляторные батареи, должны быть ручные тележки грузоподъемностью до 250 кг высотой подъема вил до 1,5 м и лестницы-стремянки. Сборочные единицы и детали следует хранить и укладывать на стеллажи так, чтобы тяжелые располагались на нижних полках, а легкие – на верхних. Располагать детали и изделия на краю стеллажа запрещается. Крупногабаритные части (рамы, картеры и т.д.) следует хранить отдельно от деталей малых размеров, допускается их хранение под навесами.

Втулочно-роликовые цепи, крепежные детали (метизы) должны храниться в ящиках вместимостью до 250 кг. Их устанавливают на три нижние полки стеллажей при высоте не более 1,5 м. Аккумуляторные батареи хранят в отдельном помещении, в котором запрещается курить, использовать электронагревательные приборы. Температура в помещении должна быть от 0 до 25 °С. Аккумуляторные батареи следует транспортировать на специальных тележках, а при переносе вручную – только с использованием специальных захватов и приспособлений.

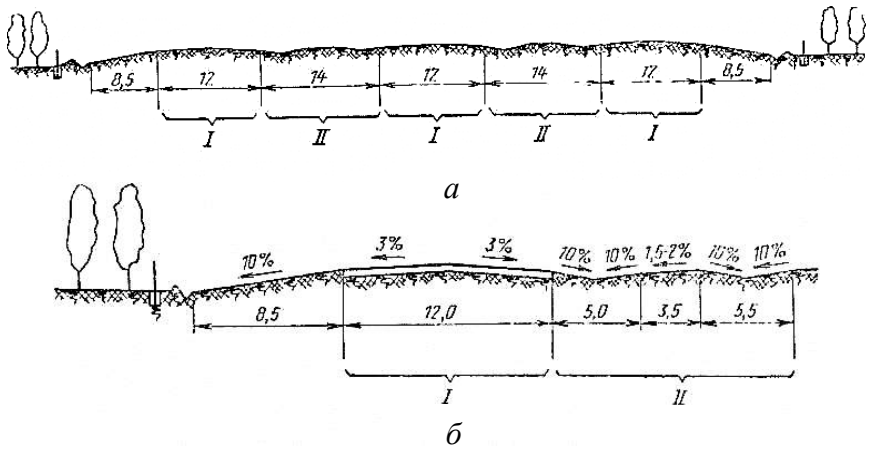
Баллоны со сжиженными газами необходимо хранить в помещениях, защищающих их от прямых солнечных лучей, с кирпичными или железобетонными стенами с отверстиями и расположенных на расстоянии не менее 50–100 м от других зданий. Баллоны должны быть закреплены в стойках в вертикальном положении. Не реже одного раза в неделю баллоны проверяют на отсутствие повреждений и утечки газа. Лакокрасочные и антикоррозионные материалы, кислоты, щелочи необходимо хранить в отдельном от основного помещения отсеке склада с несгораемыми стенами. Отсек должен иметь выход наружу для приема материалов. На каждой бочке или банке с лакокрасочными материалами должны быть наклейка или бирка с названием материала. Кислоты и щелочи должны храниться в стеклянной посуде, защищенной от ударов.

Выбор места. Машинные дворы и площадки для хранения машин при пунктах технического обслуживания размещают на расстоянии не менее 50 м от жилых и производственных помещений и 150 м от мест хранения нефтепродуктов, желательно на краю населенного пункта. Для устройства площадки отводят сухое незатапливаемое место с ровной (с незначительным уклоном для стока ливневых и талых вод) и прочной поверхностью, способной выдерживать нагрузку от машин при их передвижении и стоянке. Площадки должны быть прямоугольной формы и располагаться так, чтобы направление господствующих ветров было вдоль рядов машин.

Ограждения. Машинный двор должен быть огорожен или обнесен рвом и насыпью.

Для лучшей защиты от снежных заносов и пыли целесообразно высадить по периметру двора мелколиственные кустарниковые или древесные насаждения.

В южных районах страны удобно и недорого устраивать живые изгороди из кустарников, высаженных под углом в два ряда в виде решет (рисунок 2.38).



а – полный разрез; *б* – элемент разреза
Рисунок 2.38 – Поперечный профиль площадки

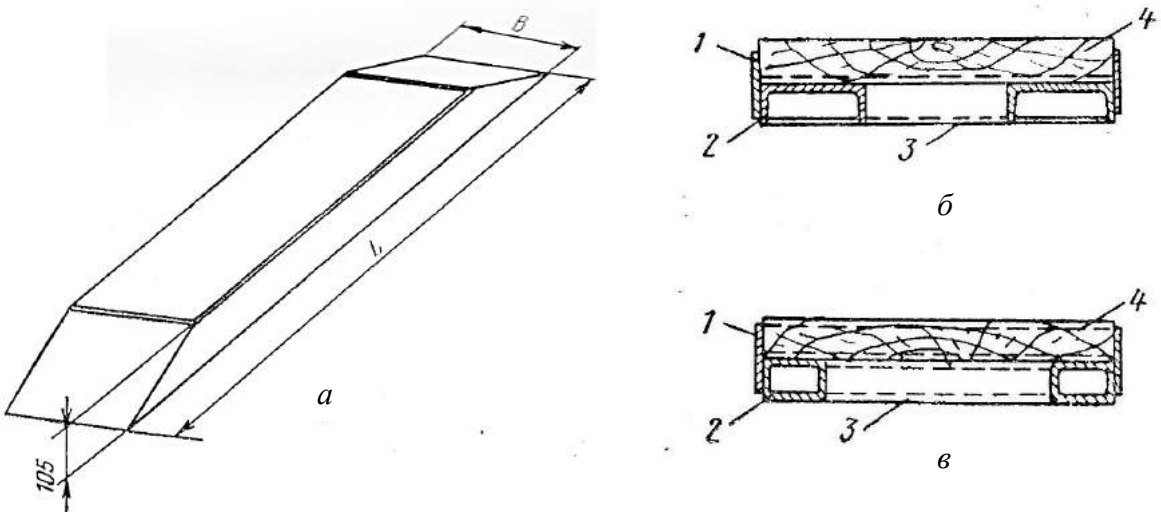
Вертикальная планировка площадок и типы их покрытия. Земляное полотно площадки должно обеспечивать устойчивость покрытия независимо от температуры, грунт должен быть надежно уплотнен для установки тяжелых машин и защищен от перенасыщения водой.

Площадки выполняются с продольными и поперечными уклонами. От попадания поверхностных вод за пределы участка осуществляется дренаж по осям поперечных проездов. Дренаж выводят в боковые канавы у границ участка для отвода по уклону местности. Покрытия площадок могут быть цементобетонные, асфальтобетонные, булыжные, из колотого камня, щебеночно-гравийной смеси. При отсутствии дешевых местных материалов для устройства покрытия или отходов промышленности (бракованных плит) рекомендуется устраивать покрытия из грунтов, стабилизированных вяжущими материалами.

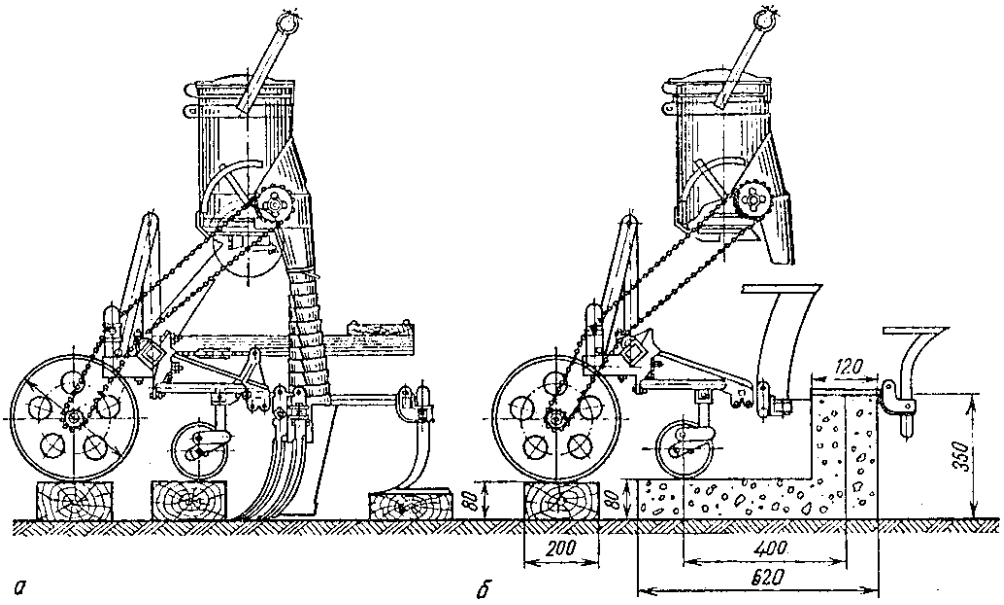
При подготовке площадок с таким покрытием следует помнить, что хорошая дернина образуется лишь через два года после посева трав. Поэтому начинать подготовку покрытия нужно одновременно с началом строительства основных объектов машинного двора с тем, чтобы к моменту завершения их строительства на поверхности подготавливаемых площадок образовался достаточно густой травостой и прочная, ровная дернина. Перед посевом производят планировку, неглубокую обработку почвы тяжелой дисковой бороной или фрезой, боронование зубовыми боронами.

Опоры, применяемые при хранении машин. Сельскохозяйственные машины, предназначенные для длительного хранения, устанавливают на опоры. В практике применяют три типа опор: подкладки, подставки и стеллажи. Они имеют различное назначение. В одних случаях их применяют для защиты колес и рабочих органов машин от соприкосновения с почвой и последующей коррозии. В других случаях, кроме защиты от коррозии, опоры принимают на себя вес машины и загружают её несущие детали, а также предохраняют их от деформации. Опоры могут применяться для одной машины (подставки, подкладки) и для нескольких (стеллажи).

Защитные опоры. Гусеничные тракторы, почвообатывающие и посевные машины и орудия с колесами: плуги, глубокорыхлители, лущильники, дисковые бороны, культиваторы, катки, сцепки, сеялки и сажалки устанавливают на площадки или полосы с твердым покрытием.



а – металлические с деревянным настилом; *б* – конструкция подкладки из швеллера; *в* – конструкция подкладки из труб;
1 – полоса 6×80; 2 – швеллер 120×52 (труба 70×50×4);
3 – швеллер (труба 50×50×6); 4 – доска
Рисунок 2.39 – Подкладки под гусеницы трактора



а – на деревянных подкладках; *б* – на бетонных подставках
Рисунок 2.40 – Хранение культиваторов КРН-4,2

При отсутствии твердого покрытия гусеницы трактора устанавливают на подкладки (рисунок 2.39), машины могут храниться двумя способами. При первом способе под ходовые колеса или рабочие органы устанавливают подкладки (рисунок 2.40). Рама машины при этом разгружена, рабочие органы,

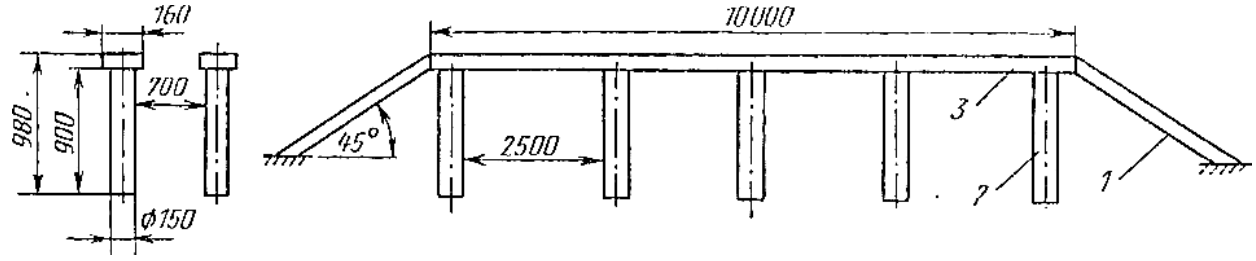
соприкасаясь с поверхностью подставки, могут подвергаться коррозии. Поэтому в ряде хозяйств применяют другой, хотя и более дорогой способ, при котором под раму машины устанавливают подставки таким образом, чтобы рабочие органы не соприкасались с почвой.

На площадке для хранения навесных культиваторов-растениепитателей кладут брус (рисунок 2.41). На него опираются катки и грядили секций навесных культиваторов. Лапы и бритвы повернуты лезвием вверх. Приводные колеса устанавливают на подставках.

У лущильников и дисковых борон под раму ставят подставки, батареи поднимают в транспортное положение. Зубовые бороны, катки, подборщики, жатки хранят на стеллажах (рисунок 2.42). Катки устанавливают на стеллажи по скатным брусьям, для борон, с одной стороны, делается упор (рисунок 2.41).

Прицепные косилки устанавливают колесами на подкладки, навесные укладывают на стеллажи. Пальцевые брусья переводят в транспортное положение. Стальные колеса прицепных сеялок устанавливают на подкладки, под сницу ставят подставки, сошники опускают на подкладки, предварительно ослабив натяжение пружин. Квадратно-гнездовые навесные сеялки устанавливают сошниками и колесами на подкладки.

Под кронштейны маркеров ставят подставки, маркеры поднимают в транспортное положение.



1 – скатный брус; 2 – опора; 3 – брус

Рисунок 2.41 – Эстакада для установки и хранения кольчатых и водоналивных катков

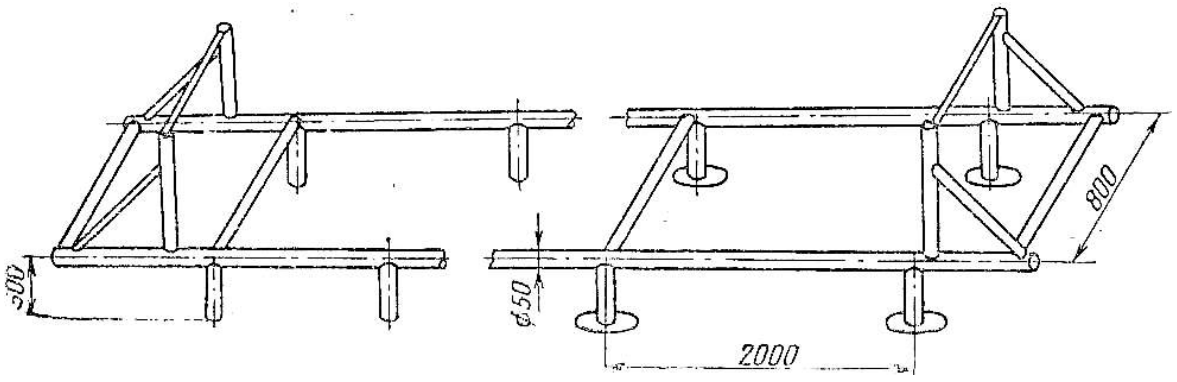
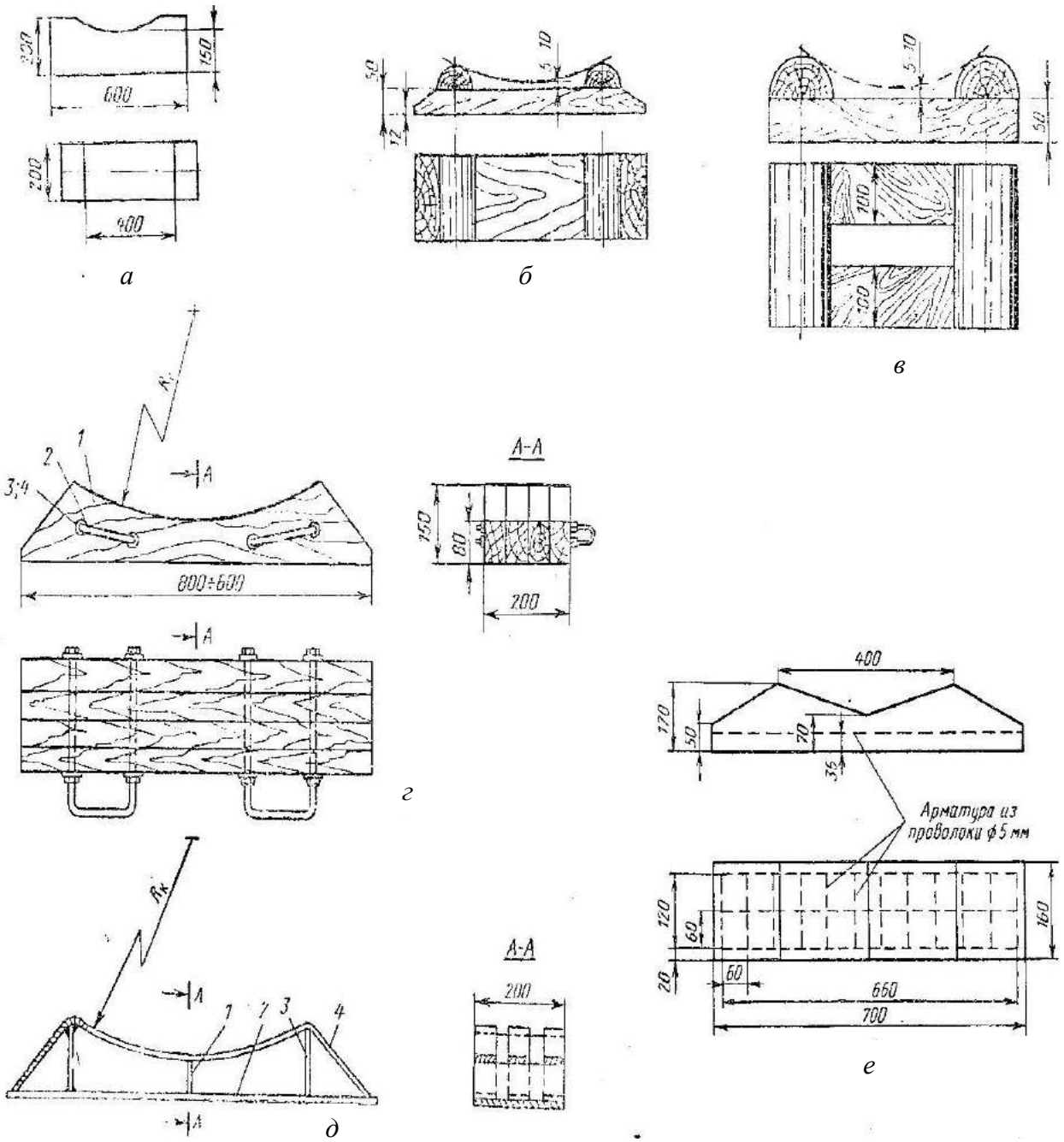


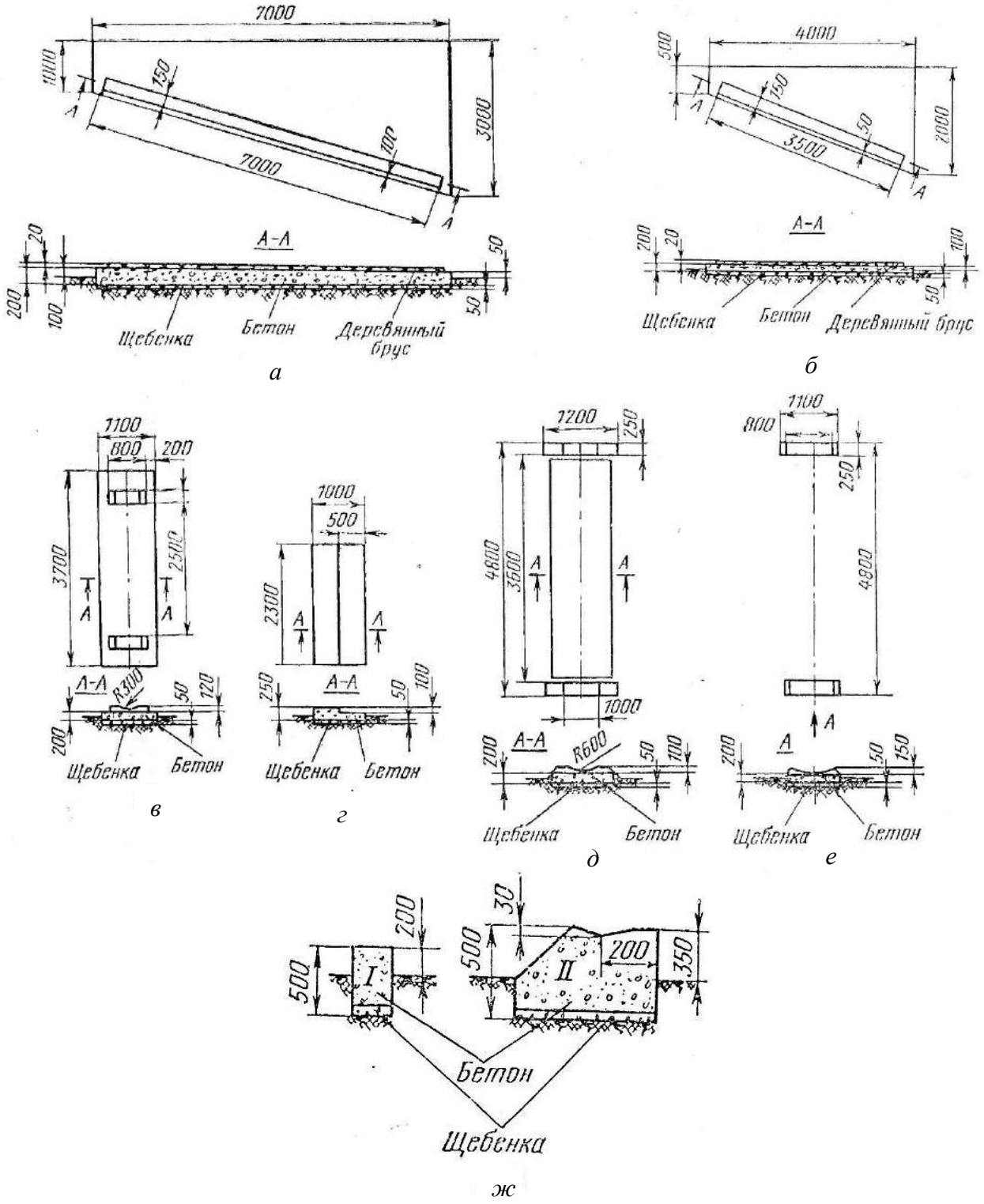
Рисунок 2.42 – Эстакада для хранения зубовых борон

Также для хранения канавокопателей-плоскорезов, навозоразбрасывателей, дождевальных установок на площадках укладывают параллельно друг другу две бетонные балки сечением 20×20 см (выбракованные опоры низковольтных линий электропередач). Расстояние между балками выбирают в зависимости от типа машины. Машины устанавливают опорной поверхностью на балки.



а – деревянные из одного бруса; *б* – из доски и брусьев; *в* – из двух досок и брусьев; *г* – из досок с металлическими захватами (1 – пластина – 4 шт.; 2 – стремянка – 2 шт.; 3 – гайка; 4 – шайба); *д* – металлические сварные (1 – стойка низкая; 2 – основание; 3 – стойка высокая; 4 – полоса); *е* – бетонные

Рисунок 2.43 – Подкладки под металлические колеса и другие рабочие органы машин

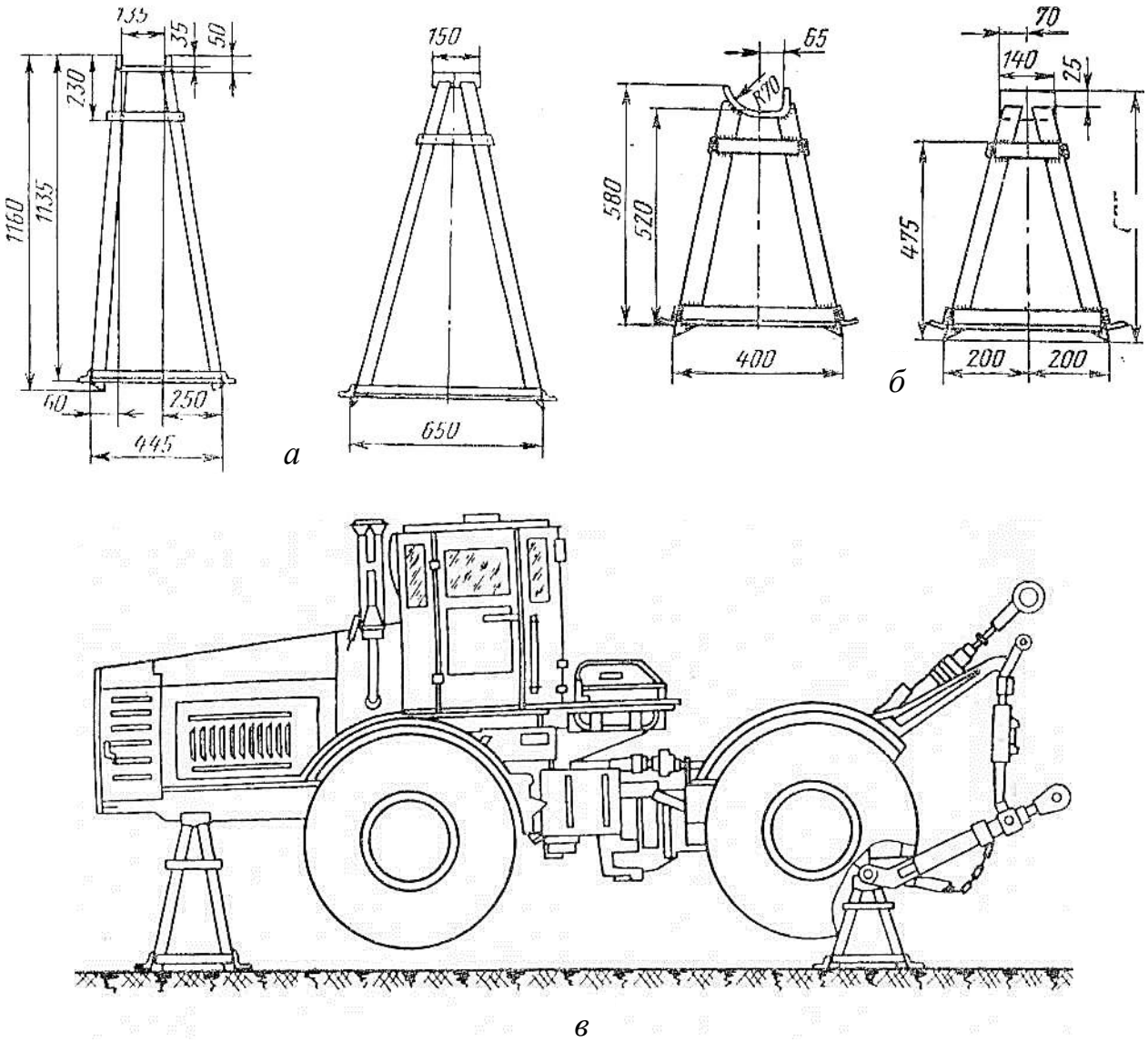


а – для прицепных плугов; *б* – для навесных плугов; *в* – для кукурузных сеялок СКГН-6А; *г* – для картофелесажалок СН-4Б; *д* – для зерновых сеялок СУБ-48; *е* – для культиваторов КП-4;
ж – для силосоуборочных комбайнов СК-2,1;
I – подставка под жатку; II – подставка под ось колес

Рисунок 2.44 – Подставки под машины

Подкладки изготавливают из дерева, пропитанного кузбасслаком или битумным раствором (рисунок 2.43 *а, б, в*), металла (рисунок 2.43 *д*), железобетона (рисунок 2.43 *е*). Деревянные подкладки делают с захватами (рисунок 2.43 *г*), бетонные изготавливают непосредственно в грунте площадки (см. рисунок 2.40).

Если машины устанавливают на площадке с твердым покрытием (бетон), то в качестве подставок применяют козлы или треноги (рисунок 2.45). Размеры основания выбирают в зависимости от высоты с учетом устойчивости.



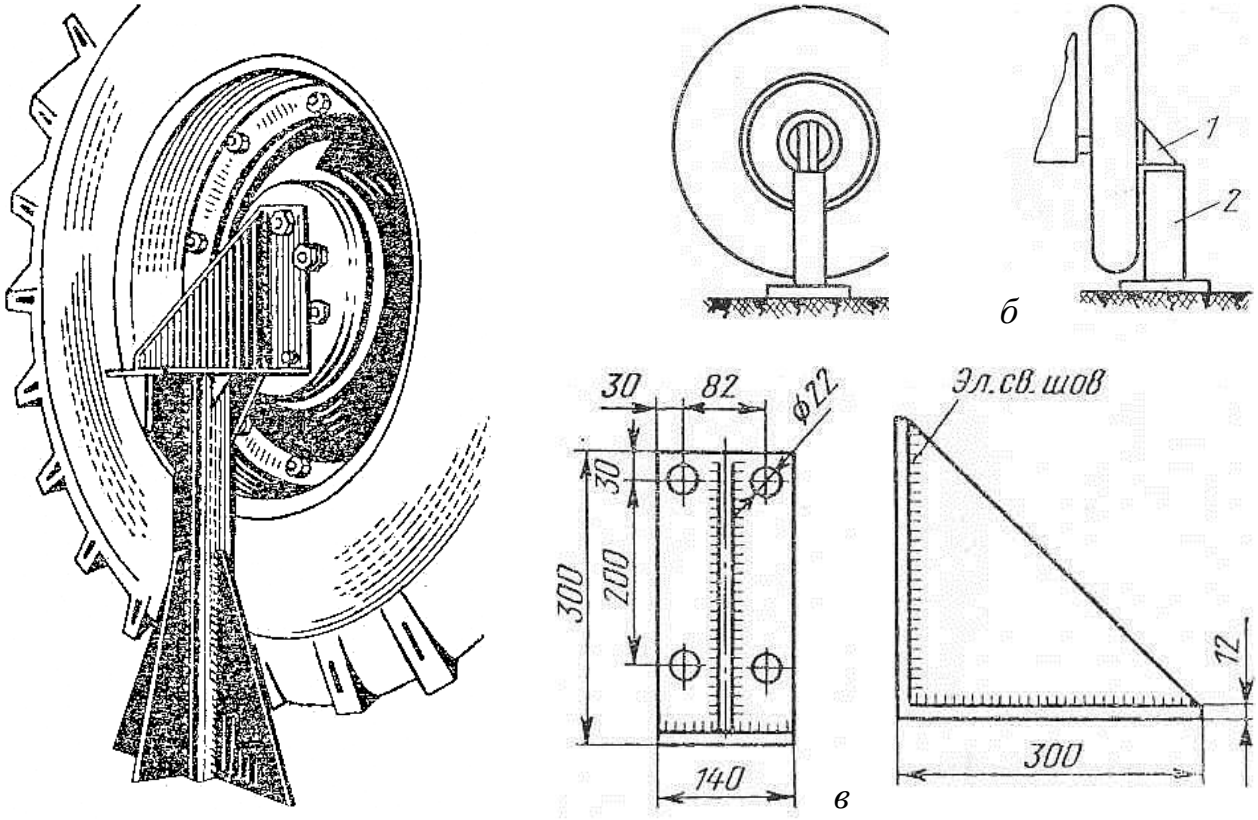
а – передняя под раму; *б* – задняя под шарнир кронштейна навески;
в – трактор на подставках

Рисунок 2.45 – Подставки под мосты трактора К-700

ГОСНИТИ разработаны конструкции универсальных подставок, регулируемых по высоте (рисунок 2.46). На машинном дворе достаточно иметь 5 типовых подставок, отличающихся размерами основания, чтобы облегчить

установку и снятие машины. Однако регулируемые подставки сложнее в изготовлении, тяжелее и соответственно дороже. На машинных дворах и пунктах технического обслуживания следует иметь только часть таких подставок для поступающих машин новых марок (не более 10% от наличия машин).

Подставка болтами крепится к ступице полуоси (рисунок 2.39). Размеры головки приведены на рисунке 2.39 *а*. Пользоваться подставками этой конструкции проще, чем обычными, устанавливаемыми под кожух переднего моста (рисунок 2.40), но подшипники колес остаются нагруженными.

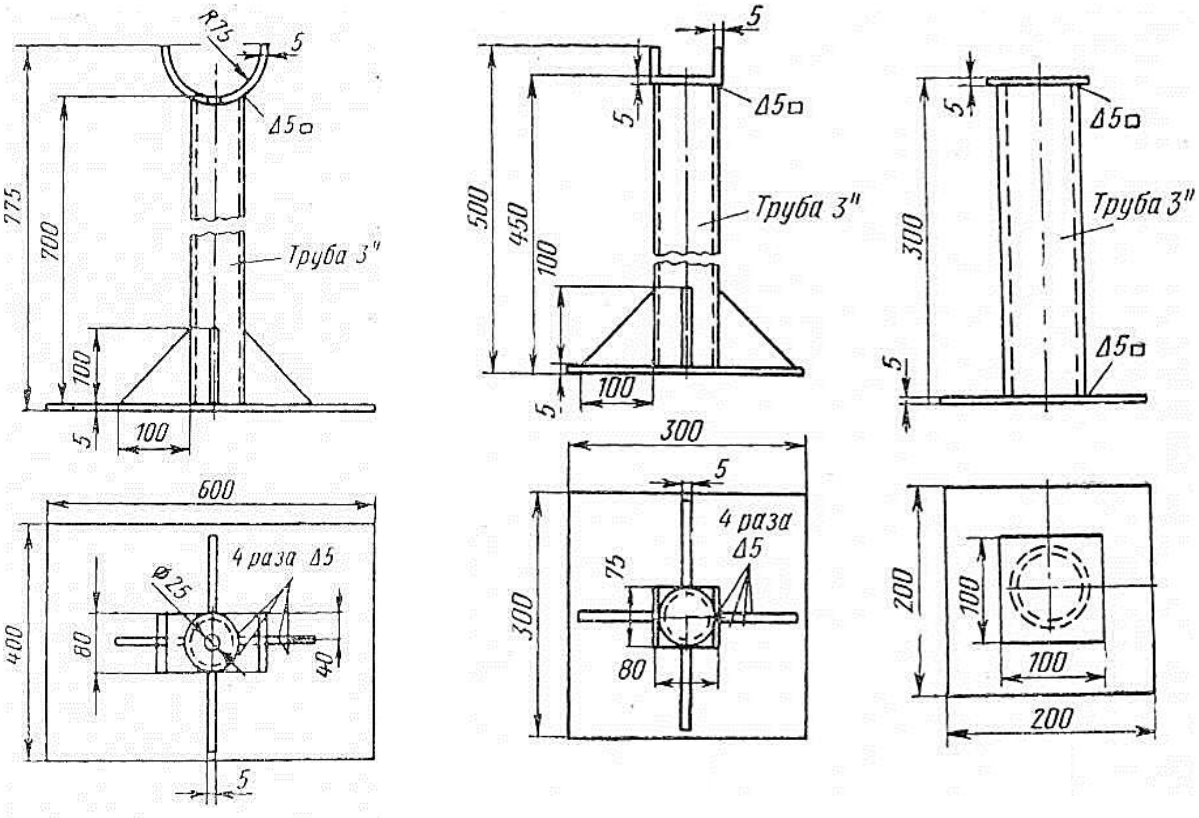


а – общий вид подставки; *б* – схема установки подставки;
в – конструкция привалочной плиты подставки
Рисунок 2.46 – Установка комбайна СК-4 на подставки

Подставки изготавливают из дерева, металла, кирпича, камня, бетона и железобетона. Деревянные подставки применяют только в качестве самых легких опор – под сницу сеялок и сцепок. При изготовлении металлических подставок применяют части списанных машин.

ГОСНИТИ разработана серия комбинированных подставок из бетона и металла (рисунок 2.47). Получили распространение подставки бетонные с деревянными подкладками; в Грузии подставки изготавливают из камня на цементном растворе с деревянными подкладками.

Для некоторых машин применяют **специальные опоры.** Например, специальные подставки для стогометателей СНУ-0,5 значительно облегчают его навеску на трактор и обеспечивают необходимые условия хранения.



а *б* *в*

а – под переднюю ось; *б* – под заднюю ось; *в* – под жатку

Рисунок 2.47 – Подставки для комбайна СК-4

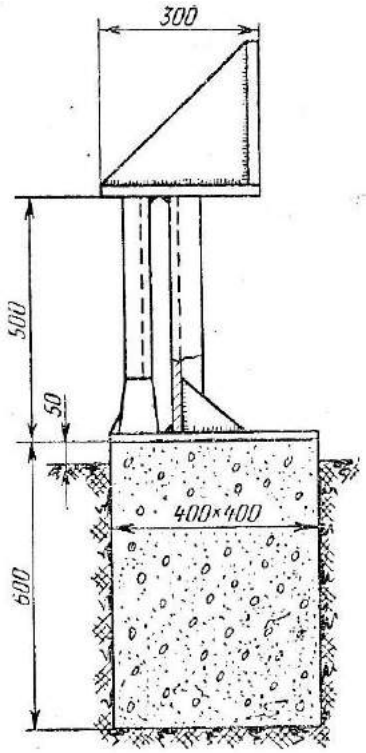


Рисунок 2.48 – Комбинированные подставки из металла и керамзитобетона (разработаны ГОСНИТИ)

Хранение мотовил. Мотовила обычно хранят на стеллажах (рисунок 2.49) или на жатках, подкрепляя вал в средней части подставкой. В зонах, где зимой выпадает много снега, при хранении мотовил в горизонтальном положении на лопастях накапливается снег и после каждого снегопада надо очищать их.

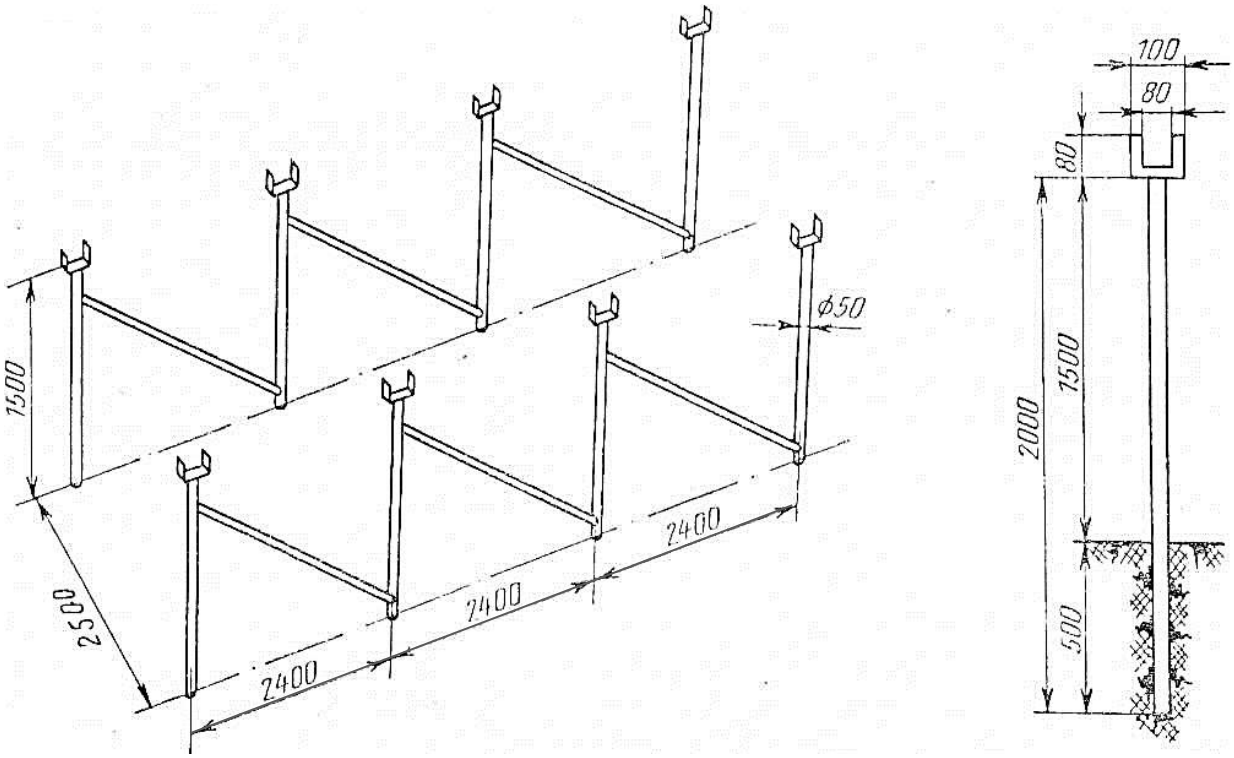


Рисунок 2.49 – Стеллаж для хранения мотовил

Также распространен способ хранения мотовил в вертикальном положении на специальных стойках. Мотовило ставится приводным торцом вниз с опорой на бетонную балку. Верхний конец вала мотовила крепится хомутами к перекладине, закрепленной на продольной балке, опирающейся на столбы. На одной стойке устанавливают по нескольку мотовил.

Правила постановки машин. Для каждого машинного двора составляют план размещения наличного парка машин по типам с перспективой его расширения. По плану на площадке отмечают контрольные линии, ограничивающие места стоянки и проезды. Ширина проездов должна обеспечить свободный въезд и выезд каждой машины и перемещение средств технического обслуживания при подготовке машин к хранению и обслуживанию их в период хранения.

Для определения ширины проезда между рядами машин можно пользоваться приближенной формулой расчета:

$$B = Д_т + Д_{смх} + R_a + \frac{б_a}{2}, \qquad (2.2)$$

где B – ширина проезда;

$Д_т$ – длина трактора;

$Д_{смх}$ – длина сельхозмашины;

R_a – радиус поворота агрегата;

$\frac{б_a}{2}$ – половина ширины агрегата.

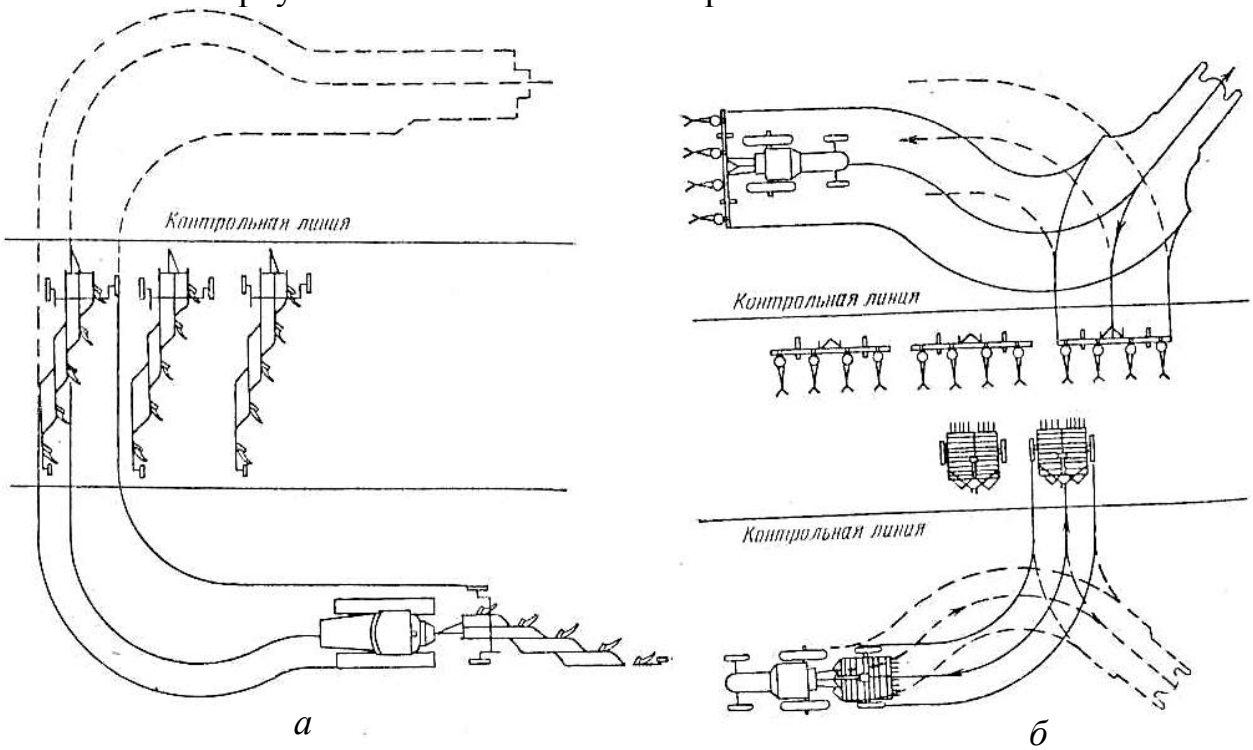
Для некоторых сельскохозяйственных машин расчет по этой формуле даст завышенные результаты, так как в ряде случаев повороты можно начинать до полного выезда агрегата из ряда. В этих случаях расчет нужно делать

в зависимости от расположения опорных колес и консольно выступающих элементов конструкции машины. В таблице 2.18 приведены значения ширины проездов для основных групп машин. Расстояние между ними в ряду составляет 0,7–1,5 м, а расстояние от края машины до контрольной линии или края площадки – 0,5 м.

Таблица 2.18 – Ширина проездов между рядами устанавливаемых машин

Типы машин	Способ установки	Ширина проезда, м
Тракторы классов 0,6–3,0 т	в два ряда	10
Тракторы класса 5,0 т	в два ряда	14
Комбайны зерновые самоходные	в один, в два ряда	14
Комбайны прицепные (картофелеуборочные, силосоуборочные, свеклоуборочные и пр.)	в один ряд	11
Сельхозмашины навесные, шириной до 3 м	в два ряда	8
Сельхозмашины навесные, шириной от 3 до 5 м	в два ряда	11
Сельхозмашины навесные, шириной более 5 м	в два ряда	14
Сельхозмашины прицепные, шириной до 3 м	в один ряд	10
Сельхозмашины прицепные, шириной более 3 м	в один ряд	14

Машины размещают на площадках по видам и маркам с учетом последовательности их использования в течение года. На месте стоянки каждой обозначают марку и её хозяйственный номер.



а *б*

Рисунок 2.50 – Схема движения агрегата при установке машин в один ряд

Всю технику на площадках устанавливают в один или в два ряда. Двухрядно размещают трактора, комбайны, навесные сельскохозяйственные машины (рисунок 2.50 *б*). Широкозахватные машины, а также машины, которые нельзя сдавать назад, устанавливают в один ряд (рисунок 2.50 *а*).

2.16 Требования безопасности при холодной обработке металлов

К работе на станках должен допускаться только обученный персонал, имеющий соответствующее удостоверение, прошедший проверку знаний инструкций по охране труда. Периодичность проверки знаний – 1 раз в год.

Конструкцией станков должна быть устранена возможность возникновения для работающих опасных ситуаций при их эксплуатации, наладке, техническом обслуживании и ремонте. Станки должны отвечать требованиям безопасности в течение всего срока службы при выполнении работающими установленных требований.

Конструкция станков и оборудования мастерских должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», ГОСТ 12.2.002.1-75 ССБТ «Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности» и ГОСТ 12.2.009-99 ССБТ «Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности».

Кроме того, металлообрабатывающие станки должны соответствовать требованиям Правил техники безопасности и производственной санитарии при холодной обработке металлов.

На каждом станке должна быть прикреплена табличка с указанием инвентарного номера. У станка вывешивается список лиц, имеющих право работать на нем, а также табличка с указанием лица, ответственного за содержание в исправном состоянии и безопасную эксплуатацию станочного оборудования в цехе (участке). На рабочем месте у станка должна быть вывешена краткая инструкция по охране труда для работающего на нем.

Стационарные станки должны быть окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-76 ССБТ «Цвета сигнальные и знаки безопасности». Назначение органов управления должно быть указано в находящихся рядом с ними надписях или обозначено символами в соответствии с ГОСТ 12.4.040-78 ССБТ «Органы управления производственным оборудованием. Обозначения».

Лимбы, шкалы, надписи и символы должны быть четко выполненными, нестираемыми, хорошо читаемыми на расстоянии не менее 500 мм.

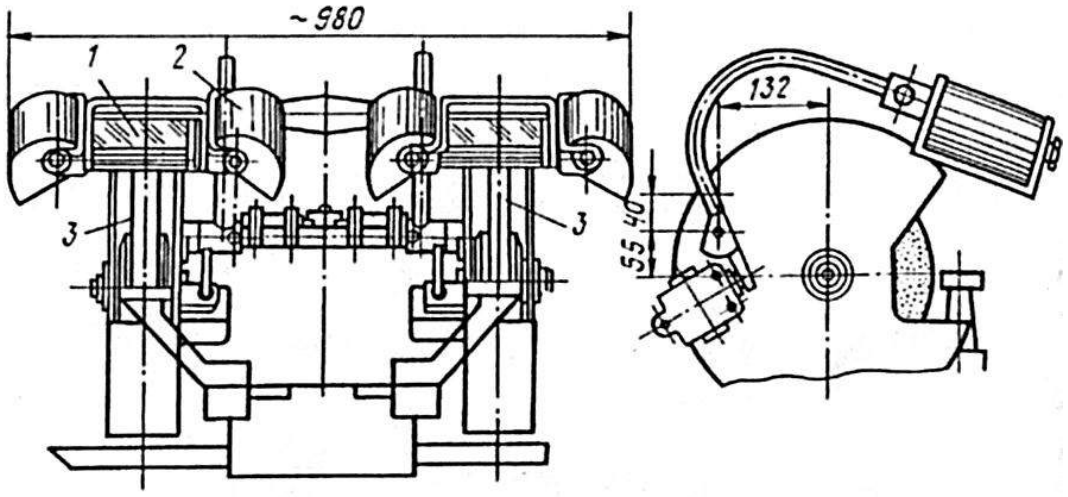
Все виды станочных приспособлений (кондукторы, патроны, планшайбы, магнитные плиты, оправки и др.) должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.029-88 ССБТ «Приспособления станочные. Требования безопасности». Защитные ограждения должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.062-81 ССБТ «Оборудование производственное. Ограждения защитные».

Работать на неисправных станках и оборудовании, а также на станках с неисправными или незакрепленными ограждениями запрещается.

В местах для подключения к электрической сети переносных электроприемников тока должны быть сделаны надписи, указывающие напряжение сети. Установка штепсельных розеток и вилок, не соответствующих напряжению сети, запрещается. Применять рубильники открытого типа или с прорезями в кожухах для рукоятки или ножей запрещается.

Токоведущие части оборудования должны быть изолированы или ограждены либо находиться в недоступных для людей местах. Металлические части оборудования, которые могут вследствие повреждения изоляции оказаться под напряжением, должны быть заземлены (занулены) в соответствии с Правилами устройства электроустановок.

С наружной стороны ограждений должен быть нанесен предупреждающий знак безопасности по ГОСТ 12.4.026-76 (равносторонний треугольник желтого цвета вершиной кверху с черным окаймлением и черным восклицательным знаком в середине). Под знаком устанавливается табличка по указанному ГОСТу с поясняющей надписью «При включенном станке не открывать!». Станки и оборудование должны быть обеспечены устройствами (экранами) (рисунок 2.51), защищающими работающего на станке и людей, находящихся вблизи станка, от отлетающей стружки и смазочноохлаждающей жидкости, а также не допускающими загрязнения ею пола. В случае невозможности по техническим условиям применения защитных устройств при работе необходимо пользоваться защитными очками и щитками.



1 – рамка с экраном; 2 – софит; 3 – наждачные круги
Рисунок 2.51 – Экран с софитами к заточному станку

Защитные устройства, снимаемые чаще 1 раза в смену при установке и снятии обрабатываемой детали или инструмента, измерении детали, наладке станка и в других случаях, должны иметь массу не более 6 кг и крепление без применения ключей и отверток. Защитные устройства открывающегося типа при установившемся движении должны перемещаться с усилием не более 40 Н (4 кгс).

При выполнении работы на станке рабочий должен находиться на деревянном решетчатом настиле с расстоянием между планками не более 30 мм. В случаях, когда работу можно выполнять сидя, рабочее место должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ «Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования».

Станки при технической необходимости должны оснащаться индивидуальным подъемным устройством для установки заготовок массой более 8 кг, а также инструментов и приспособлений массой более 20 кг. Подъемное устройство должно удерживать груз в любом положении, даже в случае неожиданного прекращения подачи электроэнергии, масла, воздуха. Для установки заготовок массой более 25 кг следует использовать внутрицеховые подъемные средства.

Станок должен быть отключен от источника питания в случае прекращения подачи электроэнергии, при закреплении или установке на нем обрабатываемой детали, снятии её со станка, а также чистке и смазке, уборке опилок и стружки, при перерывах в работе.

Уровень освещенности на рабочем месте должен соответствовать требованиям СНБ 2.04.05-98 «Естественное и искусственное освещение».

Удаление металлической стружки со станка должно производиться соответствующими приспособлениями (крючками, щетками). Убирать стружку руками запрещается.

Станки должны быть снабжены пристроенными или встроенными устройствами местного освещения зоны обработки. В устройствах пристроенного типа должна быть предусмотрена возможность удобной надежной установки и фиксации светильников в требуемых положениях. Освещенность от светильников общего освещения в зоне обработки станков должна составлять не менее 300 лк в горизонтальной плоскости.

Для питания пристроенных светильников местного освещения с лампами накаливания применяют напряжение не более 42 В, в том числе для станков, устанавливаемых в металлообрабатывающих цехах, – 24 В и для станков, устанавливаемых в металлургических цехах, – не более 12 В.

Допускается применять питание напряжением 127 или 220 В для светильников любых конструкций (пристроенных, встроенных) с лампами накаливания или люминесцентными при условии, что эти светильники не имеют токоведущих частей, доступных для случайных прикосновений, и стробоскопический эффект сведен до минимума.

Питание светильников местного освещения до 127 В должно подаваться через трансформатор с разделенными обмотками.

При напряжении до 42 В рекомендуется применять трансформатор с двойной изоляцией обмотки освещения, один из выводов которой должен быть заземлен.

При вводе в эксплуатацию, после капитального ремонта, но не реже одного раза в 6 лет изоляция электрооборудования станка совместно с силовыми цепями и непосредственно связанными с ними цепями управления должна проверяться и испытываться. Сопротивление изоляции, измеренное

мегомметром на напряжение 500–1000 В, должно быть не ниже 0,5 МОм.

Испытание электрооборудования станка повышенным напряжением промышленной частоты производится в течение 1 мин, составляющим 85% наименьшего напряжения, при котором электрооборудование было испытано на предприятии-изготовителе, но не менее 1,5 кВ.

При вводе в эксплуатацию, после капитального ремонта станка, но не реже одного раза в 6 лет должна проверяться исправность цепи заземления и срабатывания защиты при системе питания с заземленной нейтралью.

Электрическое сопротивление, измеренное между заземляющим зажимом, находящимся на вводе к станку, и любой его металлической частью, на которой установлены элементы электрооборудования и которая в результате пробоя изоляции может оказаться под напряжением 42 В и выше, не должно превышать 0,1 Ом.

Проверка срабатывания защиты при системе питания с заземленной нейтралью проводится на всех заземленных установках непосредственным измерением тока однофазного короткого замыкания на корпус и металлические конструкции с помощью специальных приборов или измерением полного сопротивления петли «фаза – нуль» с последующим определением тока однофазного короткого замыкания. При замыкании на корпус или нулевой провод должен возникнуть ток однофазного короткого замыкания, превышающий номинальный ток плавкой вставки ближайшего предохранителя или расцепителя автоматического выключателя. Полученный ток сравнивается с номинальным током защитного аппарата с учетом коэффициентов. Превышение должно быть не меньше, чем указано в ПУЭ.

Результаты измерений и испытаний станков должны заноситься в журнал. Эти записи делает лицо, назначенное распоряжением по подразделению (мастерской) предприятия.

Производственная тара должна соответствовать ГОСТ 12.3.010-82 ССБТ «Тара производственная. Требования безопасности при эксплуатации». Тару следует устанавливать на площадках, обозначенных линиями или огражденных.

На таре должны быть указаны ее назначение, инвентарный номер, принадлежность, масса брутто, а также дата технического освидетельствования для тары массой брутто более 50 кг.

Для работы с тарой должны быть составлены инструкции по охране труда, которые вывешиваются на рабочих местах.

Тара массой брутто более 50 кг должна подвергаться периодическому осмотру (техническому освидетельствованию) перед началом ее эксплуатации, через каждые 6 месяцев и после ремонта.

При периодическом осмотре тару следует проверять на соответствие ГОСТ 19822-88 «Тара производственная. Технические условия». Кроме того, необходимо проверять: отсутствие трещин, износа и искривлений в захватных устройствах для строповки; исправность фиксирующих и запорных устройств тары; наличие маркировки на таре.

Результаты периодического осмотра должны заноситься в Журнал технического освидетельствования тары.

Станки токарной группы для обработки металла

В универсальных станках, предназначенных для обработки заготовок диаметром до 630 мм включительно, зона обработки должна ограждаться защитным устройством (экраном). Со стороны, противоположной рабочему месту, в этой зоне также должен быть экран.

Зажимные патроны универсальных токарных и токарно-револьверных станков должны иметь ограждения, легко отводимые для установки и снятия заготовок и не ограничивающие технологических возможностей станков. В токарно-карусельных станках планшайба должна иметь ограждение, не затрудняющее их обслуживание.

В планшайбах карусельных станков должны предусматриваться ограничители, предотвращающие падение зажимных устройств с вращающихся планшайб.

Прутковые токарные автоматы и прутковые револьверные станки должны иметь по всей длине прутков ограждения, снабженные шумопоглощающим устройством. Когда используются ограждения в виде направляющих труб, вращающихся совместно с прутками, или когда прутки с задней стороны выступают за пределы ограждений, прутковый магазин с верхней стороны на дуге не менее 180° должен ограждаться по всей длине прутков защитным устройством.

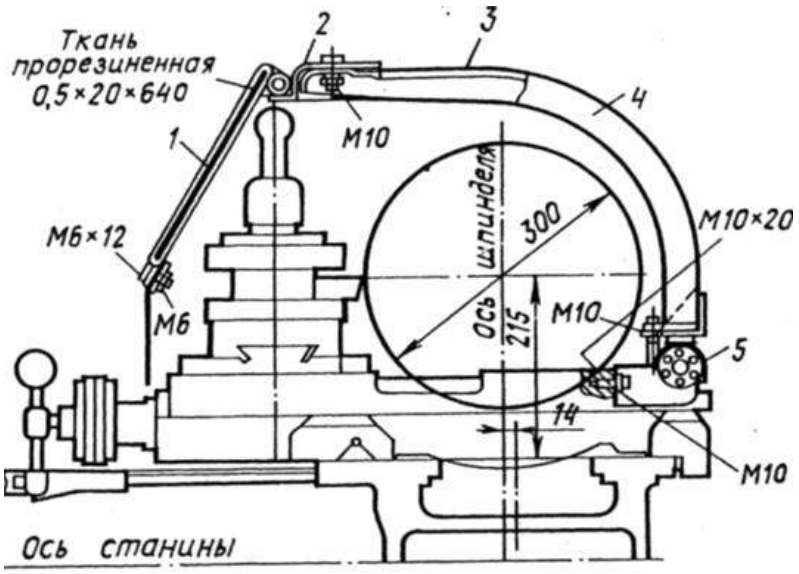
Патрону токарного станка, как и самому токарному станку, необходим защитный кожух (рисунок 2.52).

При закреплении детали в кулачковом патроне или использовании планшайб деталь должна захватываться кулачками на возможно большую длину. После закрепления детали кулачки не должны выступать из патрона или планшайбы за пределы их наружного диаметра. Если кулачки выступают, следует заменить патрон или установить специальное ограждение.

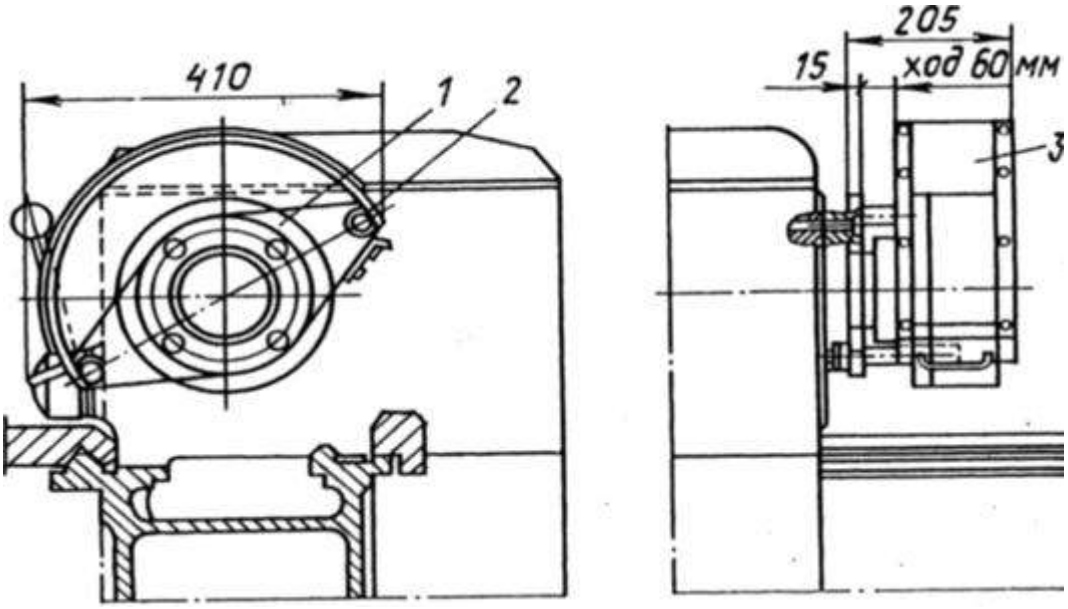
Свинчивать патрон (планшайбу) внезапным торможением шпинделя запрещается (рисунок 2.53). Свинчивание патрона (планшайбы) ударами кулачков о подставку допускается только при его ручном вращении; в этом случае должны применяться подставки с длинными ручками.

При обработке в центрах деталей длиной, равной 12 диаметрам и более, а также при скоростном и силовом резании деталей длиной, равной 8 диаметрам и более, должны использоваться дополнительные опоры (люнеты). При обработке деталей в центрах сначала необходимо проверить закрепление задней бабки и после установки детали смазать центр.

Резец следует зажимать с минимально возможным вылетом и не менее чем тремя болтами. Для этой цели служит набор подкладок различной толщины длиной и шириной не меньше опорной части резца. Пользоваться случайными подкладками запрещается.



1 – щиток со стеклом; 2 – верхний щит; 3 – сетка; 4 – кожух;
5 – ось кожуха со специальной пружиной
Рисунок 2.52 – Защитный кожух к токарному станку



1 – фланец; 2 – каркас; 3 – оргстекло
Рисунок 2.53 – Защитный кожух к патрону токарного станка

При работе на станке запрещается: пользоваться зажимными патронами, если изношены рабочие плоскости кулачков; работать при скоростном резании с невращающимся центром задней бабки; работать со сработанными или забитыми центрами; работать без закрепления патрона сухарями, предотвращающими самоотвинчивание при реверсе; тормозить вращение шпинделя нажимом руки на вращающиеся части станка или детали; оставлять в револьверной головке инструмент, не используемый при обработке данной детали; находиться между деталью и станком при установке детали на станок; при-

держивать руками конец отрезаемой тяжелой детали или заготовки; класть детали, инструмент и другие предметы на станину станка и крышку передней бабки; закладывать и подавать рукой в шпиндель обрабатываемый пруток при включенном станке; измерять обрабатываемую деталь (скобой, калибром, масштабной линейкой, штангенциркулем, микрометром и т.п.) до останова станка, отвода суппорта и револьверной головки на безопасное расстояние; затачивать короткие резцы без соответствующей оправки.

Станки фрезерной группы для обработки металла

В универсальных фрезерных станках консольных и с крестовым столом шириной 320 мм и более, а также во всех фрезерных станках с программным управлением операция закрепления инструмента должна быть механизирована. Органы управления приводом для закрепления инструмента должны быть расположены удобно.

В горизонтально-фрезерных станках задняя часть шпинделя вместе с выступающим концом винта для закрепления инструмента, а также выступающий из поддержки конец фрезерной оправки должны ограждаться быстросъемными кожухами.

В универсальных фрезерных станках консольных и с крестовым столом шириной до 630 мм время остановки шпинделя (без инструмента) после его выключения должно быть не более 6 с.

При скоростном фрезеровании должны применяться ограждения и приспособления для улавливания и удаления стружки (специальные стружкоотводчики, улавливающие и отводящие стружку в стружкосборник), прозрачные экраны или индивидуальные средства защиты (очки, щитки).

Копировальные сверлильно-фрезерные и фрезерные станки должны иметь концевые выключатели для выключения фрезерных и сверлильных кареток в установленных положениях.

Примеры защитных устройств к фрезерным станкам приведены на рисунках 2.54, 2.55. Привод к бабке резьбофрезерных станков должен быть огражден.

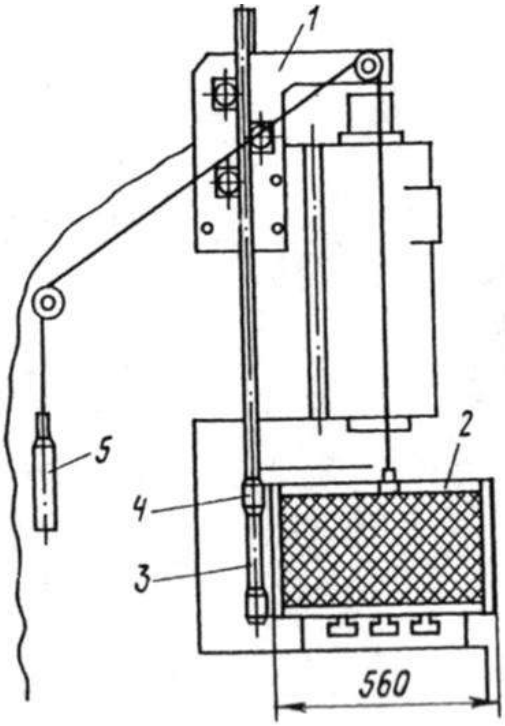
При установке и смене фрез на станке должны применяться специальные приспособления, предотвращающие порезы рук.

При использовании для закрепления деталей пневматических, гидравлических и электромагнитных приспособлений следует оберегать от механических повреждений трубки подачи воздуха или жидкости, а также электропроводку.

После установки и закрепления фрезы необходимо проверять радиальное и торцевое биение, которое должно быть не более 0,1 мм.

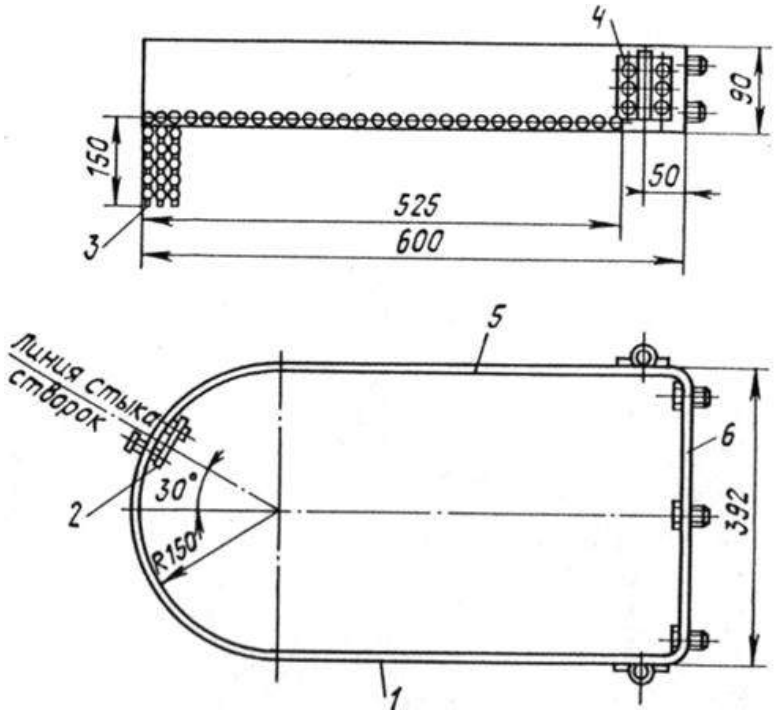
При смене обрабатываемой детали или её измерении станок должен быть остановлен, режущий инструмент отведен на безопасное расстояние. Работа на станке должна производиться при огражденной фрезе. В случае отсутствия ограждения рабочей зоны работа должна выполняться с применением защитных очков, щитков. При работе станка скапливать стружку на фрезе

и оправке запрещается. От вращающейся фрезы удалять стружку следует кисточками с ручкой длиной не менее 250 мм.



1 – щека; 2 – защитная рамка; 3 – направляющая штанга; 4 – втулка; 5 – груз

Рисунок 2.54 – Защитное устройство подъемного типа
к вертикально-фрезерному станку



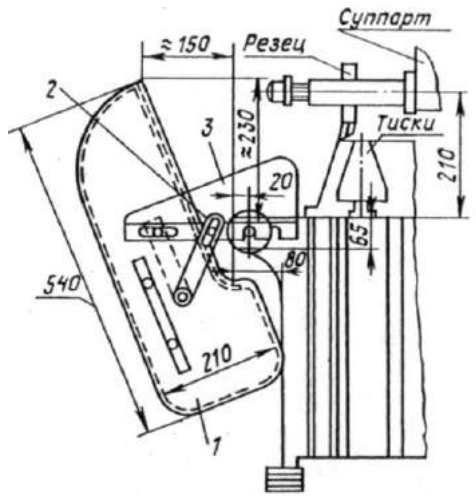
1, 5 – створки; 2 – крючок; 3 – цепь; 4 – петля; 6 – стенка

Рисунок 2.55 – Цепное защитное устройство
к вертикально-фрезерному станку

Станки строгальной, долбежной и протяжной групп для обработки металла

Продольно-строгальные станки для предотвращения выброса стола должны иметь тормозные, амортизирующие или ограничительные устройства.

Поперечно-строгальные и долбежные станки с ходом ползуна более 200 мм, а также продольно-строгальные должны оснащаться надежно действующими устройствами автоматического отвода резцедержателя при холостом ходе. Поперечно-строгальные станки должны оснащаться стружкосборником и экраном, предотвращающим разбрасывание стружки за пределы стружкосборника, а также съемным щитком (рисунок 2.56).



1 – щиток; 2 – планка; 3 – щека

Рисунок 2.56 – Съемный щиток к поперечно-строгальному станку

В долбежных станках должно быть предусмотрено устройство, исключающее самопроизвольное опускание ползуна после выключения станка.

Долбежные станки с механическим (кулисным) приводом ползуна должны быть оборудованы блокировкой, не позволяющей переключать скорость долбяка (резца) при работающем станке.

Вертикально-протяжные станки для внутреннего протягивания должны иметь ограждение, предохраняющее работающих от травм в случае выпадения протяжки из патрона возвратного механизма.

В горизонтально-протяжных станках, работающих протяжками массой более 8 кг, должны предусматриваться поддерживающие их опоры на входе протяжки в заготовку и выходе из нее. На станках должно быть приспособление, обеспечивающее механизированный возврат протяжки в исходное положение после рабочего хода.

Проверять рукой остроту и исправность резца при работе станка запрещается. Откидывать резец руками во время холостого (обратного) хода станка запрещается.

Во время работы станка очищать и поправлять режущий инструмент, приспособления и обрабатываемые детали запрещается.

При работе с длинными протяжками на горизонтально-протяжных станках должны применяться подвижные люнеты.

Станки сверлильной и расточной групп для обработки металла

Все детали, предназначенные для обработки, за исключением особо тяжелых, должны устанавливаться в соответствующие приспособления (тиски, кондукторы и т.п.), закрепляемые на столе (плите) сверлильного станка, и крепиться в них. Для крепления тонкого листового металла следует применять специальные приспособления (гидравлические, рычажные и др.). К столу станка тиски необходимо крепить болтами, соответствующими размеру паза стола; возможно также крепление деталей прижимными планками, упорами и т.п.

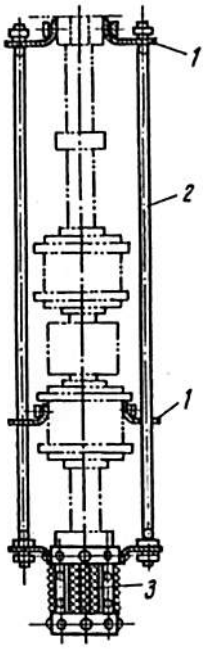
Вставлять или вынимать сверло или другой инструмент из шпинделя до полного прекращения его вращения запрещается. Удалять сверла из шпинделя следует специальным клином, который нельзя оставлять в пазу шпинделя.

Использовать на станках инструмент с забитыми или изношенными конусами и хвостовиками запрещается.

Во время работы станка проверять рукой остроту режущих кромок инструмента, глубину отверстия и выход сверла из отверстия в детали, охлаждать сверла мокрыми концами или тряпкой запрещается.

Стружка из просверленных отверстий должна удаляться гидравлическим способом, магнитами, металлическими крючками и др. только после остановки станка и отвода инструмента. Сверлить отверстия в вязких металлах следует спиральными сверлами со стружко-делительными канавками.

Вертикально-сверлильный станок должен быть оснащен оградительными устройствами (рисунок 2.57).



1 – направляющие кронштейны; 2 – штанга;
3 – защитный стакан
Рисунок 2.57 – Оградительное устройство
вертикально-сверлильного станка

Работать на сверлильных станках в рукавицах запрещается. Установка и снятие крупногабаритных деталей должны производиться в рукавицах только после остановки станка.

Станки отрезной группы для обработки металла

Отрезные круглопильные станки с передней стороны должны оснащаться перемещаемым в сторону или откидным, или съемным экраном, защищающим работающего от стружки, отлетающей при резании.

Нерабочий участок пилы отрезного круглопильного станка должен быть огражден.

Отрезные круглопильные станки должны оснащаться устройствами для автоматической очистки впадин зубьев от стружки во время работы.

Ленточно-отрезные станки должны иметь ограждение режущего полотна по всей длине, за исключением участка в зоне резания. Шкивы ленточно-отрезного полотна должны быть ограждены по окружности и с боковых сторон. Ленточно-отрезные станки должны оснащаться устройством, предотвращающим травмирование режущим полотном в случае его разрыва.

Отрезные круги абразивно-отрезных станков должны быть ограждены защитными кожухами, отвечающими требованиям ГОСТ 12.3.028-82 ССБТ «Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности». На внешнем торце кожухов должны быть удобно снимающиеся или открывающиеся крышки, надежно закрепляемые в рабочем положении.

Кромки кожухов отрезных пил и кругов, ленточных пил у зоны их раскрытия, а также внутренние поверхности кожухов должны быть окрашены в желтый сигнальный цвет.

Конструкция пылезаборников абразивно-отрезных станков должна обеспечивать эффективное захватывание искрового факела, отходящего от зоны резания.

Абразивно-отрезные станки при технической необходимости должны комплектоваться индивидуальными отсасывающими устройствами. В случае применения в отсасывающем устройстве тканевых фильтров ткань должна быть огнестойкой или на участке всасывания перед устройством должен быть установлен искроулавливатель.

Устанавливать на станки пильные диски с диаметром отверстия больше диаметра вала (шпинделя), а также применять вставные кольца (втулки) для уменьшения диаметра отверстия в диске запрещается.

При механической обработке металлов резанием на металлорежущих станках необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.025-80 ССБТ «Обработка металлов резанием. Требования безопасности».

Ножницы для резки металла

Гильотинные ножницы для резки листового металла должны быть снабжены: столом, установленным на уровне неподвижного ножа; направляющей и предохранительной линейками, позволяющими видеть место разреза; регулируемыми упорами для ограничения подачи разрезаемого листа; механическими или гидравлическими прижимами для фиксации разрезаемого металла; предохранительными устройствами, сблокированными с пусковыми механизмами и исключающими возможность попадания пальцев рук работающих под ножи и прижимы.

Цилиндрические прижимы гильотинных ножниц, установленные перед ограждающим (защитным) устройством зоны ножей, должны быть закрыты по окружности специальными ограждениями, регулируемыми по высоте в зависимости от толщины разрезаемого материала.

Конструкции ножниц и предохранительных устройств не должны допускать самопроизвольного опускания верхнего ножа.

Опорная поверхность педали ножниц должна быть прямой, нескользкой, иметь закругленный торец и на расстоянии 15–130 мм от него – упор для носка ноги. Педаль должна быть защищена прочным кожухом, открытым только с фронта обслуживания. Верхний край кожуха должен быть закруглен. Усилие на педаль ножниц должно быть в пределах 25–35 Н (2,5–3,5 кгс).

Опорная поверхность педали должна быть установлена на высоте 80–100 мм от уровня пола; включение ножниц на рабочий ход должно происходить после прожатия педали соответственно на 45–70 мм. Педаль ножниц должна быть переносной.

Эксплуатация ножниц при наличии вмятин, выщербин или трещин в любой части ножей, а также при затупленных и неплотно соприкасающихся режущих кромках ножей запрещается.

Во избежание травмы рук и для обеспечения свободного продвижения полос в штампах зазор между ножами ножниц должен быть не более 0,05 толщины разрезаемого листового материала.

Станки гибочные, правильные и профилегибочные для обработки металла

Гибочные и профилегибочные станки должны быть оборудованы приемными устройствами (столами и др.) с предохранительными ограждениями. Гибочные станки должны иметь устройства, контролирующие и ограничивающие опускание и подъем траверсы (сверх установленного размера), а также устройства для отключения электродвигателя при включении ручного механизма перемещения траверсы.

Роликовые станки для гибки и вальцовки профилей должны быть оснащены защитными устройствами, исключающими возможность попадания пальцев работающего между роликом и заготовкой.

Не допускается работа на гибочном станке в следующих случаях: при опережении одного конца или неравномерном (рывками) перемещении траверсы; при несоответствии хода траверсы (верхнего вала) показаниям индикатора; при значительном провисании верхнего вальца и прогибе постели при прокатывании.

Измерение и освобождение заготовки на профилегибочных станках во время поворота гибочных рычагов запрещается.

Расчет защитных ограждений механических передач на прочность

Рассмотрим методы определения требуемых размеров поперечного сечения кожуха ограждения или проверки его прочности при заданных размерах поперечного сечения в материале. Для этого проанализируем характер и величину нагрузок, действующих на кожух ограждения, в случае разрушения деталей, имеющих вращательное движение. К таким деталям можно отнести цепь со звездочкой, ремень со шкивом и др. (рисунок 2.58).

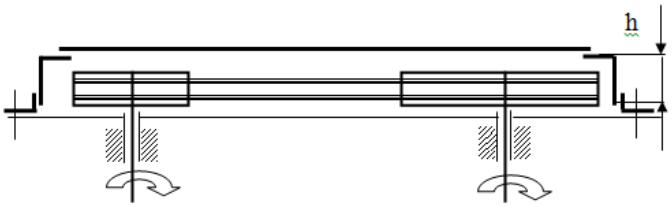
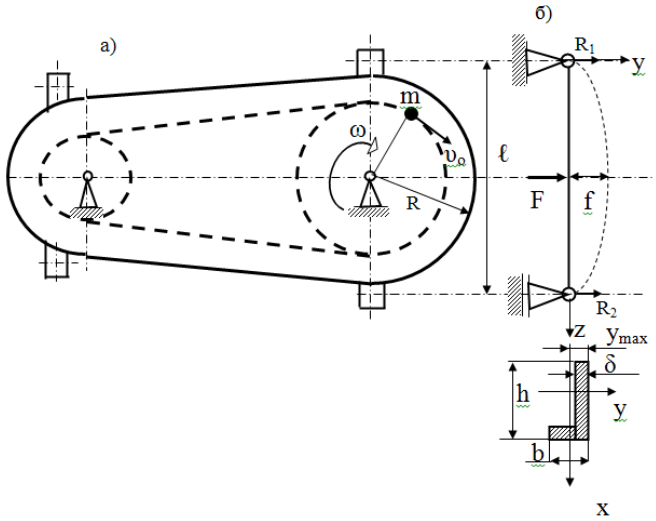


Рисунок 2.58 – Схема ременной передачи (вид сбоку)

В случае разрушения вращающихся деталей (рисунок 2.59) оторвавшаяся часть массой «m» начнет свободный полет со скоростью, равной окружной скорости детали υ_o. В момент отрыва разрушившаяся часть вращающейся детали массой «m» обладает кинетической энергией

$$E_{дет} = \frac{m\nu_o^2}{2}. \qquad (2.3)$$



а – схема ограждения; *б* – расчетная схема

Рисунок 2.59 – К расчету прочности защитного ограждения

Примем допущение о том, что оторвавшаяся часть разрушившейся детали массой «m» соударяется с кожухом защитного ограждения в точке, находящейся на равном удалении от мест его закрепления, т.е. на расстоянии ℓ/2, а направление силы удара *F* перпендикулярно оси «х».

Анализ формы кожуха ограждения показывает, что рассматриваемая его часть, по которой ударяет разрушившаяся деталь, есть брус малой кривизны, т.к. R/b> 5, для которого справедливы зависимости для прямого бруса.

При ударе оторвавшейся части разрушившейся детали массой «m» о кожух он деформируется и прогибается на величину *f*. Согласно теореме Клайперона потенциальная энергия деформации изгиба кожуха будет численно равна работе, совершенной силой *F* на расстоянии *f*:

$$U_K = A = \frac{1}{2} F \cdot f \ . \tag{2.4}$$

В этом выражении *F* – сила, при воздействии которой кожух деформируется на величину *f*. Определим *F* из условия прочности на изгиб

$$\sigma = \frac{M_{\text{из max}}}{I_x} y_{max} \le [\sigma] , \tag{2.5}$$

где $M_{изmax}$ – изгибающий момент в опасном сечении, Нм;

I_x – момент инерции поперечного сечения кожуха при изгибе относительно оси «х», м^4;

y_{max} – расстояние от нейтральной оси «х», м;

[σ] – допускаемое напряжение материала кожуха, МПа.

Для определения изгибающего момента в опасном сечении $M_{изmax}$ сначала находят реакции опор $R_1=R_2=F/2$ (см. рисунок 2.58), а затем строят эпюры изгибающих моментов и устанавливают $M_{изmax}$. В нашем случае он равен:

$$M_{изmax} = \frac{F}{2} \cdot \frac{\ell}{2} = \frac{F \cdot \ell}{4} \ . \tag{2.6}$$

Подставляя значения $M_{изmax}$ в условие прочности, определим максимальную величину силы *F*, при которой кожух ограждения не разрушится:

$$F \le \frac{4 \cdot I_x \cdot [\sigma]}{y_{max} \cdot \ell} \ . \tag{2.7}$$

Прогиб кожуха при изгибе для случая, когда сила приложена по середине балки, определим по известной формуле [13]:

$$f = \frac{F \cdot \ell^3}{48 E I_x} \ ,$$

где *E* – модуль упругости, для стали $E=2 \cdot 10^5$ МПа;

I_x – момент инерции поперечного сечения кожуха, м^4.

После подстановки значений *F* в эту формулу получим

$$f = \frac{4 \cdot \mathrm{I}_x \cdot [\sigma]}{y_{\max} \cdot \ell} \frac{\ell^3}{48\mathrm{E} \cdot I_x} = \frac{[\sigma] \cdot \ell^2}{12\mathrm{E} \cdot y_{\max}} \ . \qquad (2.8)$$

Подставив значения *F* (2.7) и *f* (2.8) в формулу (2.4), получим зависимость для определения максимальной величины потенциальной энергии деформации кожуха ограждения при условии его неразрушения:

$$U_k = \frac{1}{2} \cdot \frac{4 \cdot \mathrm{I}_x \cdot [\sigma]}{y_{max} \cdot \ell} \cdot \frac{[\sigma] \cdot \ell^2}{12\mathrm{E} \cdot y_{max}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\mathrm{I}_x \cdot \ell \cdot [\sigma]^2}{3\mathrm{E} \cdot y_{max}^2} \ . \qquad (2.9)$$

Чтобы при ударе оторвавшейся части разрушившейся детали кожух защитного ограждения не разрушился, необходимо соблюдать условие $E_{дет} \leq U_к$. Подставив в это условие значения кинетической и потенциальной энергий, установили, что

$$\frac{\mathrm{m}\nu_{\mathrm{o}}^2}{2} \leq \frac{1}{2} \cdot \frac{\mathrm{I}_x \cdot \ell \cdot [\sigma]^2}{3\mathrm{E} \cdot y_{\max}^2} \Rightarrow \frac{\mathrm{I}_x}{y_{max}^2} \leq \frac{3\mathrm{m} \cdot \nu_{\mathrm{o}}^2 \cdot \mathrm{E}}{\ell \cdot [\sigma]^2} \ . \qquad (2.10)$$

Анализ этого неравенства показывает, что числитель его левой части – это момент инерции поперечного сечения рассматриваемого кожуха защитного ограждения, а знаменатель – это квадрат расстояния до самой удаленной точки сечения от нейтральной оси, испытывающей растяжение. В этих точках (на поверхности кожуха) возникают максимальные напряжения, и они являются опасными. Поперечное сечение представляет собой неравнополочный уголок (рисунок 2.57), для которого I_x определяется по известной формуле

$$\mathrm{I_x} = 1/3[\delta(\mathrm{b} - \mathrm{y_{max}})^3 + \mathrm{h}\mathrm{y_{max}}^3 - \mathrm{b_1}(\mathrm{y_{max}} - \delta)^3], \qquad (2.11)$$

где $b_1 = b - \delta$. Остальные обозначения в этой формуле приведены в соответствии с рисунком 2.66.

Используя формулу (2.11), получим зависимость для определения левой части неравенства (2.10):

$$\frac{\mathrm{Ix}}{\mathrm{y}_{\max}^2} = \frac{1}{3}\left[\delta \cdot \frac{\left(b - \mathrm{y}_{\max}\right)^3}{y_{\max}^2} + \frac{\mathrm{h}\mathrm{y}_{\max}^3}{\mathrm{y}_{\max}^2} - \frac{\mathrm{b}\left(\mathrm{y}_{\max} - \delta\right)^3}{\mathrm{y}_{\max}^2}\right]. \qquad (2.12)$$

Анализ расположения главных осей инерции в поперечном сечении неравнополочных уголков показывает, что для проектного расчета можно принять $y_{max} \approx \delta$. Тогда выражение (2.12) примет вид

$$\frac{Ix}{y_{max}^2} = \frac{1}{3}\left[\delta \cdot \frac{(b-\delta)^3}{\delta^2} + \frac{h\delta^3}{\delta^2} - \frac{b(\delta-\delta)^3}{\delta^2}\right]. \qquad (2.13)$$

Последний член этого уравнения превращается в ноль. Кроме этого, на практике при изготовлении защитных ограждений из листовой стали толщиной δ = (1–2) мм величину отгиба принимают равной b = (15–20) мм. Тогда соотношение величины отгиба и толщины материала составит b = (10–15) δ. Примем b = 11 δ. Подставляя это соотношение в формулу (2.11) и выполнив необходимые сокращения, получим:

$$\frac{Ix}{y_{max}^2} = \frac{\delta^2}{3}\left(10^3 + \frac{h}{\delta}\right) . \qquad (2.14)$$

Анализ отношения h/δ в этом выражении показывает, что высота кожуха защитного ограждения обычно находится в пределах h=100–300 мм. Меньшее значение используется при проектировании узких кожухов цепных и ременных передач с одним ремнем и т.п., а большее – при проектировании широких кожухов ременных передач с числом ремней больше одного. На основании вышесказанного примем, что отношение высоты кожуха к его толщине есть коэффициент высоты кожуха, который находится в пределах

$$\varepsilon = \frac{h}{\delta} = 50...150. \qquad (2.15)$$

Для проектного расчета защитного ограждения величину коэффициента высоты кожуха принимают:

– для однорядной цепной передачи, ременной передачи с одним ремнем любого сечения или двумя сечением О,А,Б – ε = 50–100;

– для ременной передачи с двумя ремнями сечением В,Г – ε = 100–120;

– для многоременной передачи (от 3-х до 5-ти ремней любого сечения или поликлиновая передача) – ε = 120–150.

Тогда выражение (2.14) примет вид

$$\frac{Ix}{y_{max}^2} = \frac{\delta^2}{3}\left(10^3 + \varepsilon\right). \qquad (2.16)$$

Заменяя левую часть неравенства (2.10) выражением (2.16), получим зависимость для определения требуемой толщины кожуха защитного ограждения из условия прочности на изгиб:

$$\frac{\delta^2}{3}(10^3 + \varepsilon) \le \frac{3m\nu_o^2 E}{\ell \cdot [\sigma]^2} \Rightarrow \quad \delta \ge \sqrt{\frac{9m\nu_o^2 E}{\ell \cdot [\sigma]^2 (10^3 + \varepsilon)}} . \qquad (2.17)$$

Метод определения прочности защитного ограждения по величине ударной нагрузки

После определения размеров защитного ограждения и толщины его стенок из расчета на прочность при статическом действии нагрузок необходимо проверить кожух защитного ограждения на динамическую прочность, если ограждаемая деталь имеет высокую частоту вращения (например, шлифовальный круг). В предыдущем разделе толщина стенок кожуха была определена из предположения, что действующая на кожух нагрузка статическая, а ее величина найдена из условия равенства кинетической энергии оторвавшихся частей разрушившейся детали и потенциальной энергии деформации изгиба кожуха ограждения.

Однако оторвавшиеся части разрушившихся быстровращающихся деталей, обладая некоторой массой «m», создают силу при ударе об ограждение, значительно превосходящую их силу тяжести «mg» и даже центробежную силу.

Величина ударной нагрузки зависит от величины центробежной силы оторвавшейся части вращающихся деталей, которая определяется по известной формуле

$$F_{цб} = m\omega^2 R_{цт} \quad \text{или} \quad F_{цб} = \frac{m\upsilon_o^2}{R_{цт}}, \qquad (2.18)$$

где ω – угловая скорость вращающейся детали, рад/с;

υ_o – окружная скорость вращающейся детали, м/с;

$R_{цт}$ – радиус центра тяжести оторвавшейся части, м.

Рассмотрим удар оторвавшейся части детали при её разрушении массой «m» о защитное ограждение на примере шлифовального круга. Его защитное ограждение рассмотрим как некоторую упругую систему в виде кривого бруса с одним жестко закрепленным концом (рисунок 2.60).

Во время удара разрушившейся части шлифовального круга о кожух защитного ограждения будет совершена работа центробежной силы $F_{цб}$, которая перейдет в потенциальную энергию деформации материала защитного ограждения [13].

При этом центробежная сила вызовет значительно больший прогиб кривого бруса ($f_Д$) из-за динамического действия ударной нагрузки вследствие удара о кожух оторвавшейся части вращающейся детали, который составит

$$f_Д = f_{ст.цб}\kappa_Д, \qquad (2.19)$$

где $\kappa_Д$ – коэффициент удара, определяемый по формуле

$$\kappa_Д = 1 + \sqrt{1 + \frac{\upsilon_0^2}{g \cdot f_{ст.цб}}}, \qquad (2.20)$$

где $f_{ст.цб}$ – перемещение точки (сечения) упругой системы (кривого бруса), по которой ударяет оторвавшаяся часть (индекс «*ст.цб*» указывает, что перемещение или прогиб бруса вызваны центробежной силой), м.

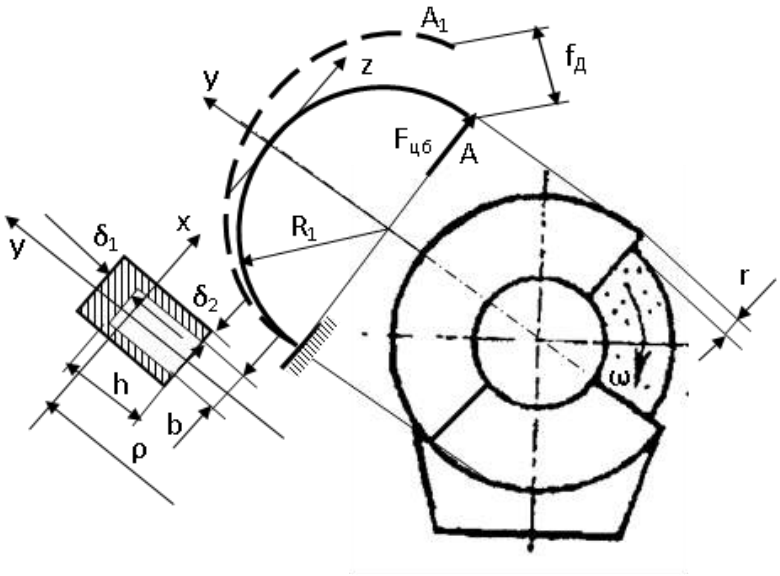


Рисунок 2.60 – К расчету динамической прочности защитного ограждения шлифовального круга

Линейная связь между силами, действующими на кривой брус (кожух), и его деформациями позволяет сделать вывод, что сила, вызванная ударом о брус, во столько же раз будет больше статической силы, равной центробежной силе оторвавшейся части, как и деформации, т. е. можно записать

$$F_Д = F_{цб}\kappa_Д . \qquad (2.21)$$

Величина динамической силы, вызванной ударом, не должна превышать допускаемую величину силы, вызывающей разрушение защитного ограждения, последняя определяется из условия прочности на изгиб.

$$[F] \le \frac{4 \cdot I_x \cdot [\sigma]}{y_{\max} \cdot \ell} .$$

Таким образом, условие неразрушения защитного ограждения при ударе об него разрушившихся частей вращающихся деталей будет иметь вид

$$F_Д = F_{ст}\kappa_Д \le [F]. \qquad (2.22)$$

В заключение отметим, что величина динамического коэффициента $K_Д$ снижается с увеличением $f_{ст.цб}$, т.е. с уменьшением жесткости кожуха. В этом случае удар приближается к неупругому или частично упругому. Поэтому для смягчения ударов кожух защитного ограждения должен иметь по возможности низкую жесткость или закрепляться на раме через упругие элементы.

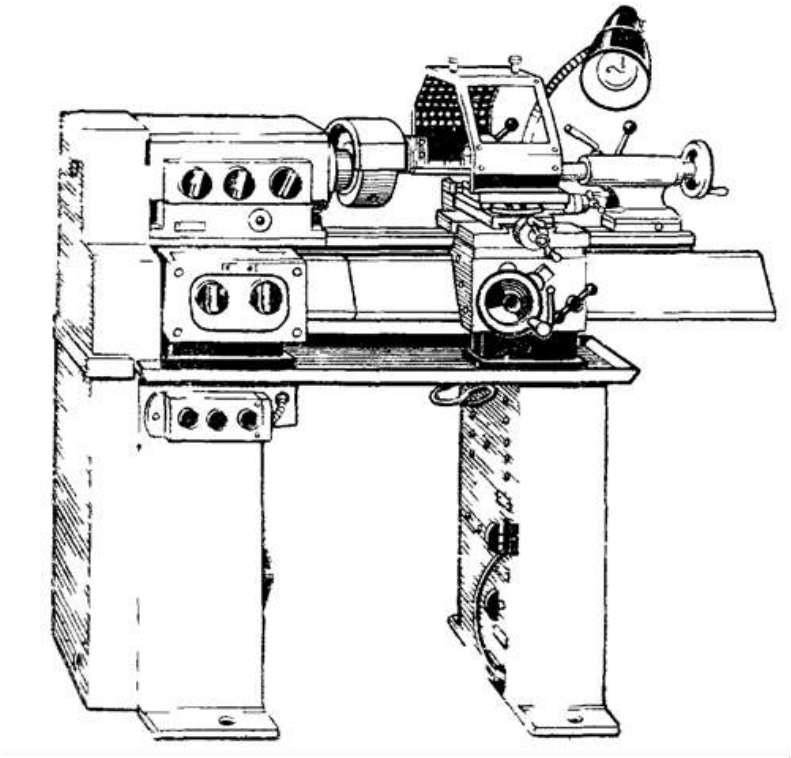
Проектирование подвижных защитных ограждений

Подвижные защитные ограждения представляют собой устройства, закрывающие доступ в рабочую зону при работающем механизме. Доступ в

рабочую зону возможен только при неработающем механизме. Если защитное ограждение не установлено на постоянное место или не зафиксировано, включение механизма невозможно из-за блокировочного устройства.

Конструкция подвижных защитных ограждений. Наиболее широко эти защитные устройства распространены в ремонтном производстве АПК при ограждении токарно-винторезных, фрезерных станков и прессов.

На токарно-винторезных станках их устанавливают для защиты работающих от отлетающей стружки и смазочно-охлаждающей жидкости, а также от вылета режущего инструмента вследствие его плохого закрепления или разрушения. Здесь подвижные ограждения защищают только зону обработки детали и перемещаются вместе с суппортом, где закреплен резец (рисунок 2.61).



1 – патрон; 2 – защитный кожух патрона; 3 – подвижное ограждение; 4 – суппорт

Рисунок 2.61 – Защитные устройства токарно-винторезного станка

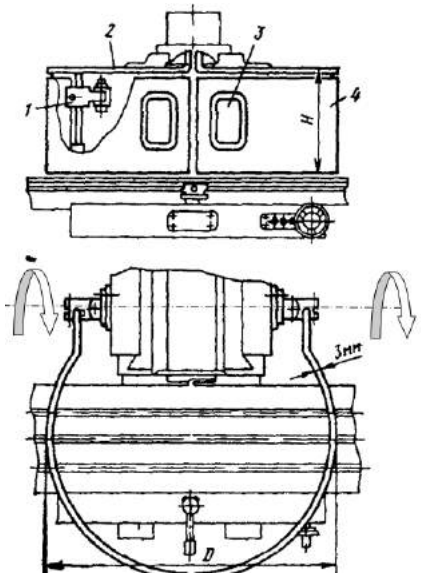
В передней части подвижного защитного ограждения 3 встроено смотровое окно из прозрачного материала, обеспечивающее визуальный контроль за процессом обработки детали. Задняя часть ограждения для облегчения конструкции выполнена решетчатой с диаметром отверстия 8 мм и закреплена на суппорте 4 шарнирно с возможностью её поворота вверх и назад. Защитное ограждение оснащено электроблокировкой. Электрическая цепь замкнута, и станок можно включить только тогда, когда ограждение установлено в рабочее положение, т.е. когда оно ограждает зону обработки. Когда ограждение откинуто, электрическая цепь разомкнута и станок не включается.

При креплении обрабатываемых деталей в патроне 1 и при работе с планшайбой поводковой на станке устанавливаются поворотный защитный кожух 2 патрона.

Кожух патрона 2 и кожух планшайбы (на рисунке не показан) должны быть установлены таким образом, чтобы электроблокировка обеспечивала возможность включения станка, когда кожух ограждает патрон (планшайбу), а когда кожух откинут, т. е. не ограждает патрон (планшайбу), электрическая цепь должна быть разомкнута и станок не должен включаться.

Конструкция передвижных ограждений, используемых на фрезерных станках, зависит от типа станка и способа обработки детали [14].

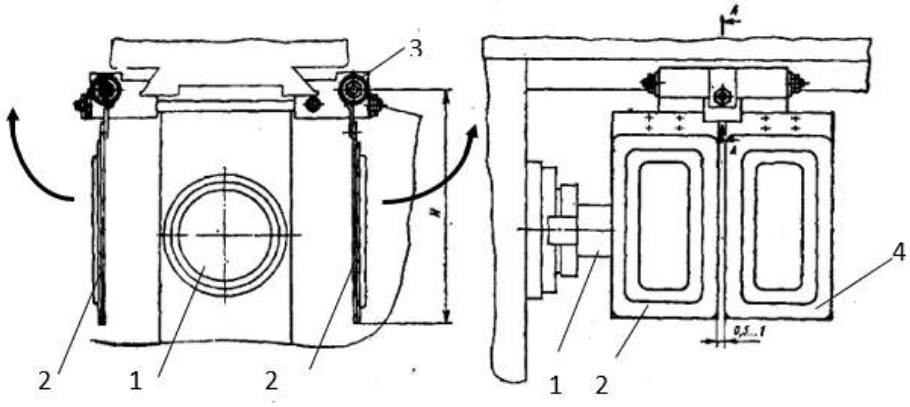
На вертикально-фрезерных станках с закреплением деталей на подвижном столе, защитное ограждение обычно выполняют поворотным (рисунок 2.62).



1 – петля; 2 – кронштейн; 3 – смотровое окно; 4 – защитный экран (шторка)

Рисунок 2.62 – Поворотное ограждение вертикально-фрезерного станка

На универсально-фрезерных станках защитное ограждение выполняют в виде поворотных и складывающихся экранов (рисунок 2.63).



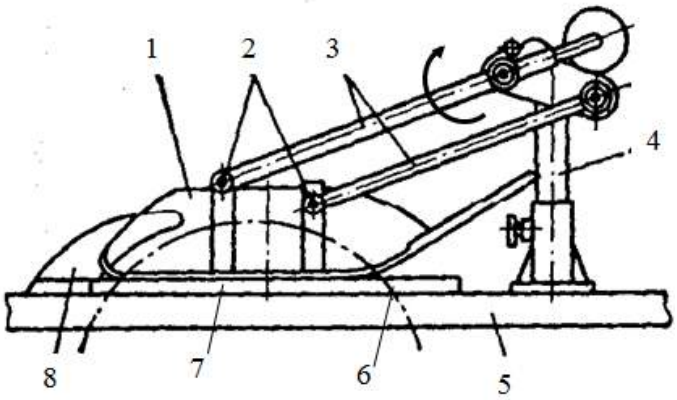
1 – шпиндель; 2 – защитный экран; 3 – шарнир; 4 – смотровое окно

Рисунок 2.63 – Защитный экран универсального фрезерного станка

Такие защитные экраны не должны ограничивать технологические возможности станка и вызывать неудобства при работе, уборке и наладке.

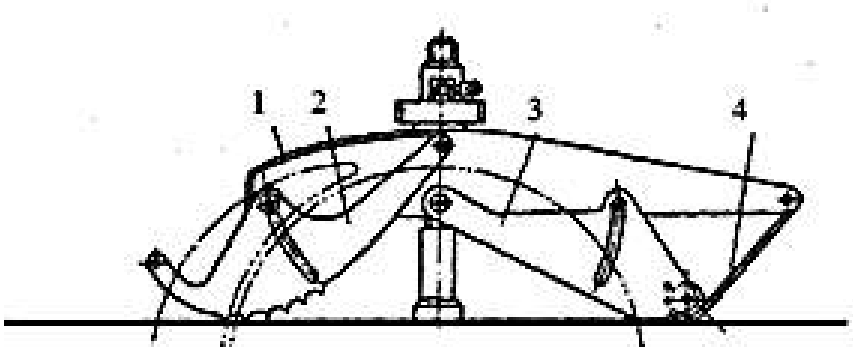
При необходимости защитные экраны следует снабжать рукоятками, скобами для удобства открывания и закрывания, снятия, перемещения и их установки. Крепление защитных устройств должно быть надежным, исключающим случайное самооткрывание.

В сельскохозяйственном производстве большой объем строительных работ выполняется с использованием различного по назначению деревообрабатывающего оборудования, опасного с точки зрения травматизма. Это оборудование должно иметь защитные ограждения, исключающие: опасное соприкосновение человека с движущимися элементами и режущим инструментом; вылет режущего инструмента, обрабатываемых заготовок или отходов; возможность травмирования людей при установке и смене режущего инструмента (рисунки 2.64, 2.65). Для безопасного обслуживания этого оборудования рабочая часть режущих инструментов (пил, фрез, ножевых головок и т. п.) должна закрываться автоматически действующим подвижным ограждением, открывающимся во время прохождения обрабатываемого материала или инструмента [14].



1 – кожух; 2 – шарниры; 3 – рычаги; 4 – стойка; 5 – стол станка; 6 – пильный диск; 7 – заготовка; 8 – расклинивающий нож

Рисунок 2.64 – Оградительное устройство пильного диска с рычажным приводом



1 – кожух; 2 – задний (зубчатый) сектор; 3 – передний сектор; 4 – подъемный рычаг; 5 – набегающий ролик

Рисунок 2.65 – Поворотное оградительное устройство для съемных пильных дисков различного диаметра

Подвижные ограждения режущих инструментов металлорежущих и деревообрабатывающих станков, которые необходимо открывать для замены обработанной детали, правки инструмента или проведения ремонтных работ, должны быть сблокированы с пусковыми и тормозными устройствами. Блокировочные устройства могут быть механическими, электромеханическими, электрическими, фотоэлектрическими и других типов [3].

Механическая блокировка исключает открытие или снятие ограждения без остановки рабочей машины. Например, для снятия ограждения необходимо расфиксировать его крепление с корпусом машины, а это приведет к отключению привода машины. При снятом ограждении невозможно переместить рычаг ее включения и включить привод машины.

Электромеханическая блокировка заключается в том, что оператор, поворачивая, например, рукоятку дверцы, размыкает электрическую цепь, и привод машины обесточивается. Чтобы снова включить машину в работу, нужно вначале закрыть дверцу и повернуть рукоятку, фиксирующую дверцу в закрытом положении. На рисунке 2.66 показана электромеханическая блокировка передвижного ограждения, применяемая для предотвращения ошибочного пуска механизма привода машины при открытом защитном ограждении. Ограждение А снабжено изоляционной колодкой 1 с вмонтированной в нее металлической скобой 2. Корпус оборудования Б снабжен заглубленными в изоляционной колодке контактами 3 с присоединенными к ним проводами. При установке ограждения на место штыри скобы 2 входят в заглубление и замыкают контакты электрической цепи, обеспечивая тем самым возможность пуска привода оборудования. При снятом ограждении электрическая цепь разомкнута и пуск привода невозможен.

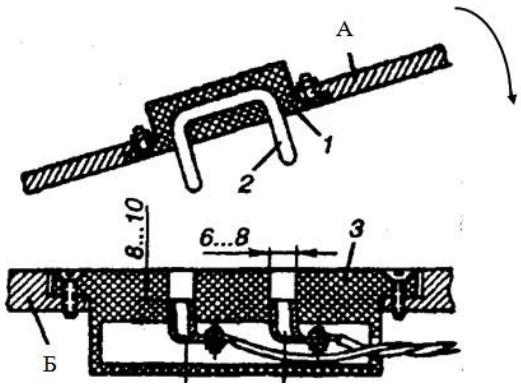


Рисунок 2.66 – Блокировочное электромеханическое устройство поворотного ограждения

Электрическая блокировка применяется в электроустановках с напряжением 500 В и выше, а также в различных видах технологического оборудования с электроприводом. Она обеспечивает возможность включения оборудования только при наличии ограждения. Обычно в ограждение встраивают один из контактов концевого выключателя, поэтому при открытом или снятом ограждении электрическая цепь системы разомкнута.

Фотоэлектрическая блокировка основана на принципе преобразования в электрический сигнал светового потока, падающего на фотоэлемент (фотосопротивление). Если опасную зону оградить световыми лучами, то пересечение луча вызывает изменение фототока и приводит в действие исполнительные механизмы защиты или отключения установки.

2.17 Безопасность погрузочно-разгрузочных работ

При погрузочно-разгрузочных работах и переноске тяжестей источниками опасных и вредных производственных факторов могут служить: транспортные средства, транспортеры, погрузчики и другие движущиеся машины и механизмы, подвижные части, производственное оборудование, перемещаемые грузы; сквозняки; скользкие поверхности; острые кромки, заусенцы, колющие предметы на поверхности тары и грузов; недостаточная освещенность рабочей зоны и повышенная запыленность её воздуха (продуктами известковых материалов, минеральных удобрений, сенной муки и др.), токсичные и раздражающие вещества (пестициды, кислоты, щелочи, удобрения и др.); пожары в результате загорания топлива, смазочных материалов и др.; падающие предметы (тара, грузы); повышенные усилия при перемещении грузов вручную; взрывы (взрывоопасны баллоны с ацетиленом, бутаном и другие емкости с лакокрасочными материалами, спиртом); агрессивные действия животных; повышенные или пониженные температуры.

К постоянным погрузочно-разгрузочным работам привлекают лиц не моложе 18 лет, прошедших инструктаж и медицинский осмотр. К управлению транспортными средствами для погрузочно-разгрузочных работ допускают персонал в соответствии с требованиями ГОСТ 12.3.020-80. Рабочие, занятые на погрузочно-разгрузочных работах, проходят периодические медицинские осмотры в соответствии с требованиями Минздрава (с учетом степени вредности груза и технологии работ).

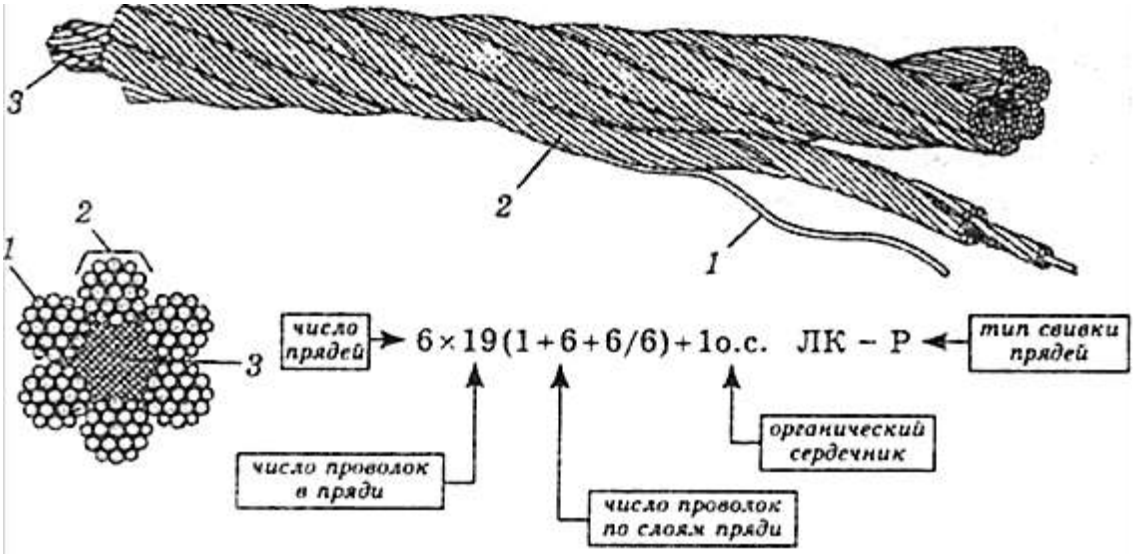
Погрузочно-разгрузочные работы проводят с учетом категории груза по ГОСТ 19433-81 под руководством ответственного лица, назначенного администрацией хозяйства. Рабочих, занятых на погрузке-разгрузке железнодорожных вагонов или работающих вблизи прирельсовых путей, а также на речном транспорте, знакомят с Правилами по технике безопасности и производственной санитарии при погрузочно-разгрузочных работах на железнодорожном транспорте и Правилами техники безопасности и производственной санитарии на погрузочно-разгрузочных работах в портах и на пристанях.

Требования безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ

Погрузочно-разгрузочная площадка должна соответствовать ГОСТ 12.3.009-76 и ГОСТ 12.3.020-80. На площадках погрузки навалочных и сыпучих грузов (минеральные удобрения, зерно и др.) из стационарных бункеров устанавливают указатели и разграничительные линии для транспортных

средств. Последние при постановке под погрузку-разгрузку надежно затормаживают и принимают дополнительные меры, исключающие их самопроизвольное движение. Места для подъезда транспортного средства к погрузочно-разгрузочным механизмам, приемным бункерам и другому оборудованию снабжают отбойными брусками, предохраняющими от наезда. В зоне действия грузоподъемных машин и механизмов не следует проводить другие работы.

Стальной канат (рисунок 2.67) состоит из проволок 1, получаемых волочением. Для изготовления проволок применяют качественную конструкционную сталь марки 60. Проволоки свивают в пряди 2 (одинарная свивка), а пряди свивают в канат вокруг сердечника 3 (двойная свивка).



1 – проволока; 2 – прядь; 3 – сердечник
Рисунок 2.67 – Стальной канат двойной свивки

Сердечник может быть:

– органический, изготовленный из органических волокон, пропитанных смазкой;

– металлический, изготовленный из стальных проволок.

Несущая способность каната в основном определяется его диаметром. При одинаковых диаметрах канат с большим числом проволок в каждой пряди является более гибким.

Стальные канаты различают по сочетанию направлений свивки:

– канат односторонней свивки с одинаковым направлением свивки проволок в прядях и прядей в канате;

– канат крестовой свивки с противоположным направлением свивки прядей и каната.

Внешне канат крестовой свивки отличается тем, что проволоки на его поверхности располагаются параллельно оси каната. Проволоки каната односторонней свивки располагаются под углом к его оси. Канаты односторонней свивки менее жесткие, но склонны к раскручиванию. В крановых механизмах

и для изготовления стропов применяют канаты крестовой свивки, более жесткие, но не склонные к раскручиванию при работе. Нормы браковки канатов крестовой и односторонней свивки различны.

Нормы браковки канатов грузоподъемных кранов

Браковка канатов должна производиться в соответствии с руководством по эксплуатации крана. Стальной канат подлежит выбраковке в следующих случаях:

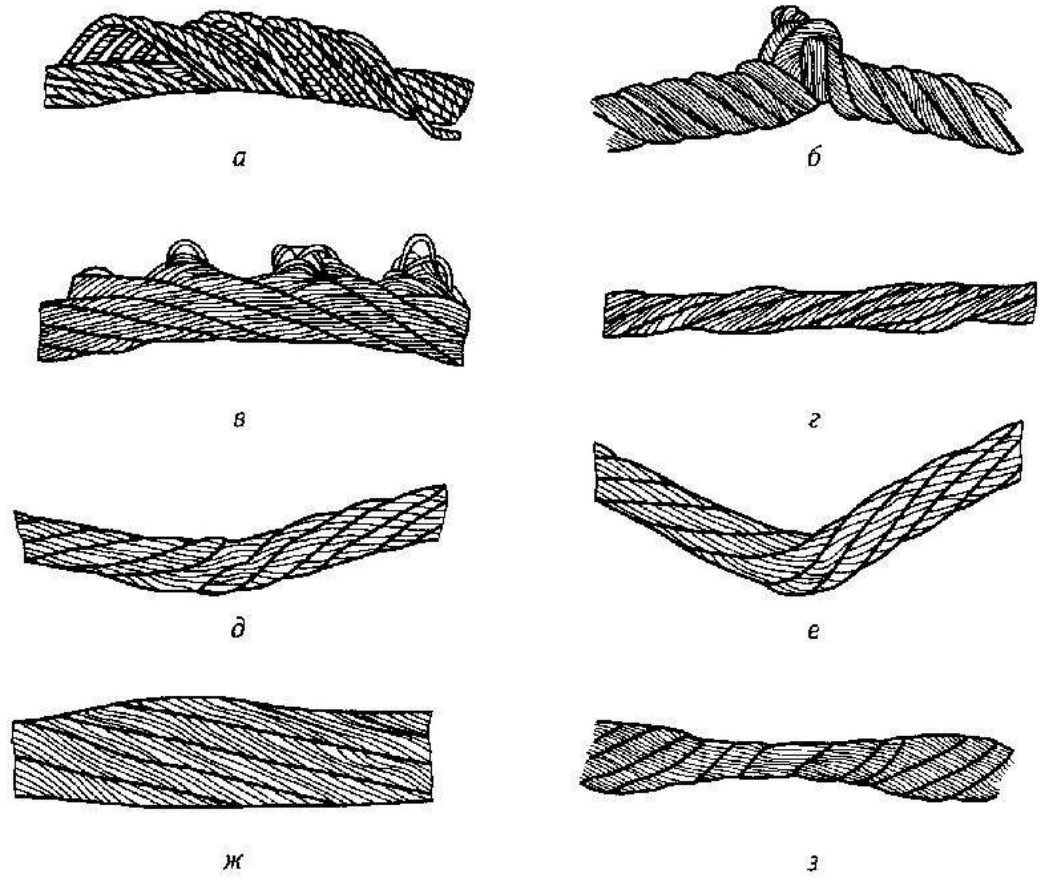
– число обрывов проволок равно или превышает предписание. Число обрывов проволок определяют на участках длиной шесть диаметров каната или тридцать диаметров каната. Выбор участка зависит от характера расположения обрывов;

– при обнаружении в канате одной или нескольких оборванных прядей;

– при уменьшении диаметра каната из-за износа или коррозии на 7% и более даже если отсутствуют видимые обрывы проволок;

– при наличии у каната поверхностного износа или коррозии проволок число обрывов как признак браковки должно быть уменьшено в соответствии с нормами;

– при обнаружении деформаций (рисунок 2.68).



а – корзинообразная деформация; *б* – перекручивание; *в* – выдавливание проволок; *г* – разрушение сердечника; *д* – залом; *е* – перегиб; *ж* – местное увеличение диаметра; *з* – раздавливание

Рисунок 2.68 – Деформации стальных канатов

Сроки и порядок осмотра съемных грузозахватных приспособлений

Стропальщик перед началом работы и перед каждым применением обязан проверить исправность грузозахватных приспособлений и наличие на них клейм или бирок.

Специалист, назначенный приказом ответственным за содержание грузозахватных приспособлений в исправном состоянии, должен осматривать:

– стропы – каждые 10 дней;

– траверсы, захваты и тару – каждый месяц;

– редко используемые грузозахватные приспособления – перед выдачей их в работу.

Порядок осмотра

Осмотр съемных грузозахватных приспособлений должен производиться по инструкции, разработанной специализированной организацией. Результаты осмотра заносятся в журнал (таблица 2.19). Выявленные в процессе осмотра неисправные грузозахватные приспособления должны изыматься из работы (рисунок 2.69).

Таблица 2.19 – Рекомендуемая форма журнала учета и осмотра стропов (тары)

Наименование стропа (тары)	Порядковый номер	Дата	Техническое состояние, содержание замечаний	Должность ответственного специалиста	Подпись ответственного специалиста

Нормы браковки канатных стропов

1. Отсутствует или повреждена маркировочная бирка.

2. Число видимых обрывов проволок канатной ветви превышает указанное в таблице 2.20.

Таблица 2.20 – Выбраковочные характеристики

Длина участка стропа	3d	6d	30d
Число видимых обрывов проволок	4	6	16

3. Обрыв 10 пряди каната.

4. Деформации стальных канатов: перекручивание 9, заломы, перегибы 8, узлы 11, раздавливание и т. п.

5. Имеются надрывы 1, трещины 2 навесных звеньев и крюков.

6. Износ 3 поверхности навесных звеньев, крюков или местные вмятины, приводящие к уменьшению площади поперечного сечения на 10%.

7. Отсутствие на крюках предохранительных замков 5.

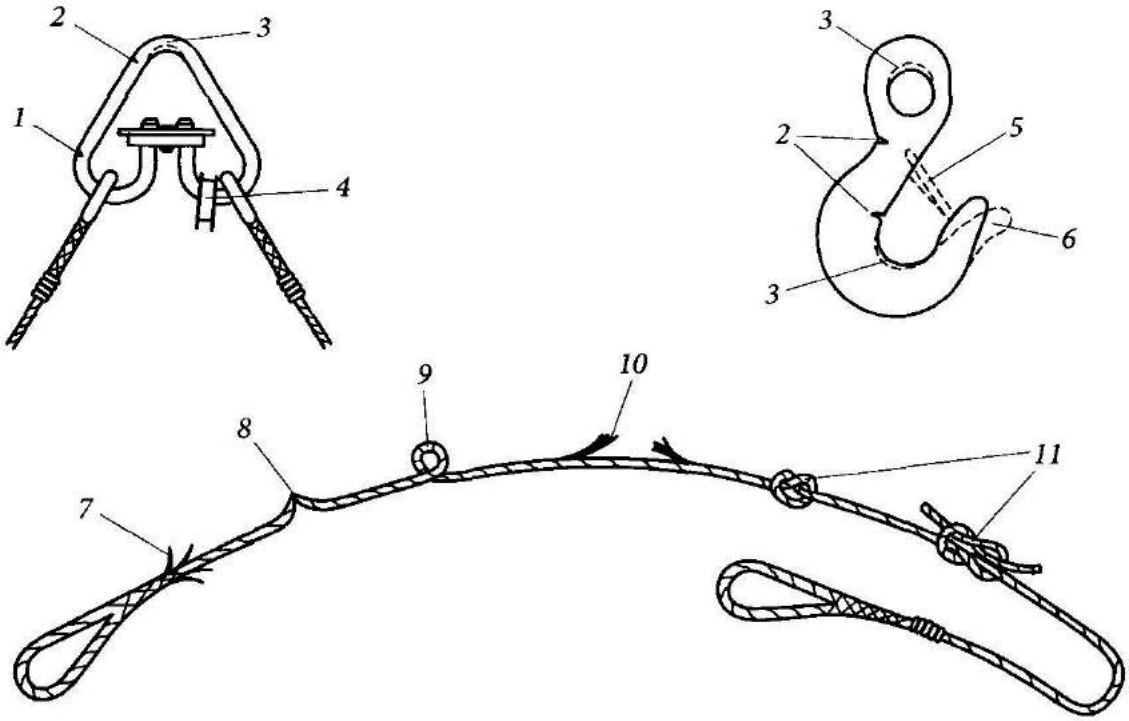
8. Остаточные деформации 6, приводящие к изменению первоначального размера элемента более чем на 5% (крюк разогнут).

9. Деформации (выпадение) 4 коушей или их износ более чем на 15%.

10. Выступают концы 7 проволок в заплетке.

11. Имеются трещины на опрессованных втулках или при изменении их размера более чем на 10% от первоначального.

12. Имеются признаки смещения каната в заплетке или втулке.



1 – надрыв; 2 – трещина; 3 – износ; 4 – деформация коуша; 5 – отсутствие замка; 6 – деформация крюка; 7 – выступают концы проволок; 8 – перегиб; 9 – перекручивание; 10 – обрыв пряди; 11 – узел

Рисунок 2.69 – Признаки браковки стропов

Порядок браковки канатного стропа при наличии обрывов проволок

1. Необходимо знать диаметр каната, из которого изготовлен строп. Если диаметр каната $d_к$ неизвестен, его можно измерить штангенциркулем по выступам прядей.

2. Далее необходимо решить, на каком из участков и на какой длине будет определяться число обрывов (рисунок 2.70).

3. Затем отмечают мелом или другим способом участок и считают количество оборванных проволок. Количество обрывов не следует путать с количеством торчащих концов проволок, которых может быть в два раза больше. В соответствии с вышеприведенной таблицей определяют количество обрывов стропов.

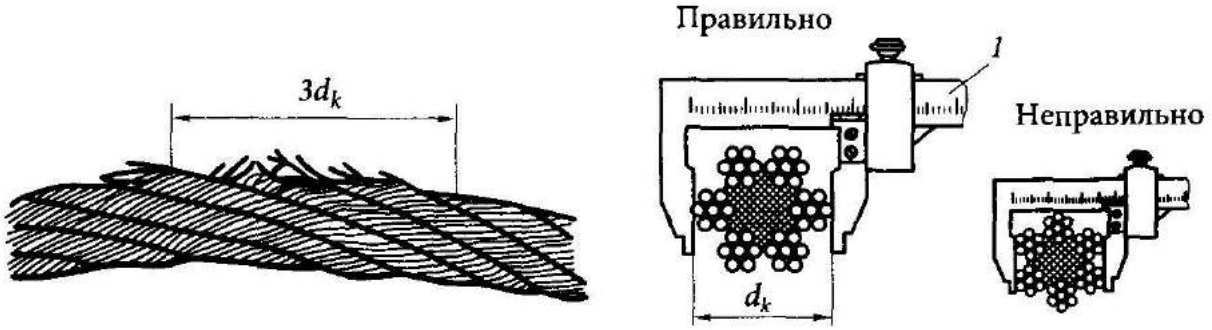
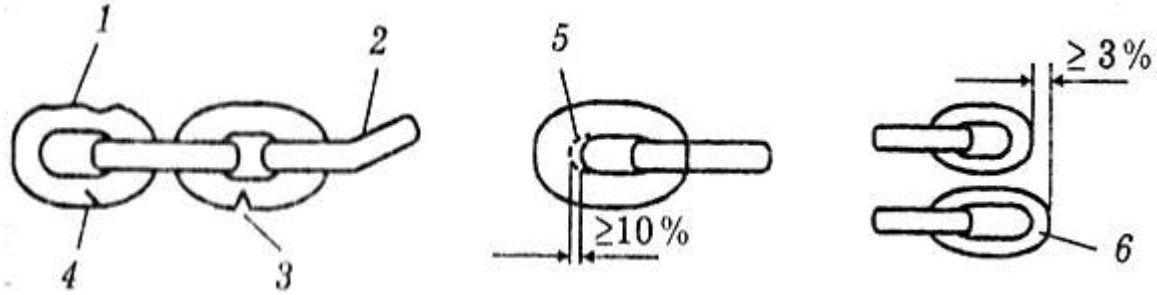


Рисунок 2.70 – Браковка канатного стропа при наличии обрывов проволок

Нормы браковки цепных стропов

1. Имеются трещины 4, надрывы 3, расслоения металла в звеньях цепи.
2. Имеются погнутости 2 звеньев цепи.
3. Уменьшение диаметра звена вследствие износа 5 и других механических повреждений 1 более 10%.
4. Удлинение (вытяжка) 6 звена цепи более 3% от первоначального размера.

На рисунке 2.71 указаны признаки браковки цепных стропов.



1 – повреждения; 2 – погнутость; 3 – надрыв; 4 – трещина; 5 – износ; 6 – удлинение

Рисунок 2.71 – Признаки браковки цепных стропов

Перед подъемом (опусканием) грузов подают предупредительный сигнал, перемещение грузов начинают после проверки правильности их загрузки и строповки.

Погрузку и выгрузку минеральных удобрений и других пылящих материалов проводят при закрытой кабине транспортного средства с наветренной стороны, при этом пестициды должны быть упакованы в прочную и закрытую тару предприятия-изготовителя. Перед разливом жидких азотных удоб-

рений и аммиачной воды тщательно проверяют исправность шланговых соединений и запорных устройств. Разлитые или рассыпанные дезинфицируемые вещества, минеральные удобрения и пестициды убирают или нейтрализуют с соблюдением требований, предусмотренных для работы с этими веществами.

При погрузке-разгрузке в вечернее или ночное время территорию и рабочие места освещают в соответствии со СНиП 11-4-74.

Требования безопасности при обслуживании погрузочно-разгрузочных устройств и вспомогательного оборудования

Грузоподъемные машины и механизмы на погрузочно-разгрузочных площадках размещают так, чтобы обеспечить свободные проходы шириной не менее 0,8 м для рабочих и не менее 3,5 м для проезда транспортных средств. Перед началом работы проверяют наличие на грузоподъемных машинах и механизмах защитных ограждений, звуковой сигнализации, исправность тросов, цепей, канатов и грузозахватных устройств. Техническое обслуживание и ремонт подъемно-транспортных машин и механизмов проводят после их полной остановки, машины и механизмы с электроприводом обесточивают. Передвижные конвейеры с электроприводом перемещают в пределах погрузочно-разгрузочной площадки с отключенными токопроводящими проводами.

При проведении погрузочно-разгрузочных работ бункера-накопители, завальные ямы и другие емкости для хранения сыпучих и жидких сельскохозяйственных продуктов оборудуют оградительными решетками или крышками и средствами для фиксации их в открытом или закрытом положении.

Все механизмы после окончания погрузочно-разгрузочных работ с минеральными удобрениями очищают от их остатков. Технику, используемую для работы с пестицидами и минеральными удобрениями, обезвреживают и хранят в соответствии с ОСТ 41.3.1.182-85.

Мелкие, штучные и сыпучие грузы помещают в специальную тару (поддоны, ящики, контейнеры и др.) ниже уровня ее бортов. Тара не должна иметь торчащих гвоздей, заусенцев и концов железной обвязки.

Стеклянные емкости с кислотами и щелочами перемещают на носилках, тележках или тачках, оборудованных специальными гнездами по размеру тары; стенки гнезд обивают мягким материалом.

Поднятый кузов автомобилей-самосвалов очищают от остатков груза с помощью скребков или лопат с удлиненными рукоятками.

При подъеме груза массой 20 кг в одном месте или выше чем на 3 м следует применять «малую механизацию», т. е. блоки, катки, тележки. Для подъема груза массой более 300 кг необходимо применять краны и погрузчики.

Погрузочно-разгрузочные операции с бочками, кабельными барабанами необходимо механизировать или выполнять при помощи наклонной плоскости или слег с захватом на верхнем конце для крепления к бортам автомобиля, платформы. Грузы необходимо придерживать канатами. На погрузке и

разгрузке круглого леса при высоте штабеля более 2 м необходимо использовать кран или штабелер. При переноске деревянных опор ЛЭП или их деталей длиной до 9 м число людей должно быть таким, чтобы на одного взрослого мужчину приходилось приблизительно до 1,5 м длины бревна с условием, что рабочие стоят вдоль него по росту. Если бревно недавно вынули из воды или длина его превышает 9 м, добавляют еще одного рабочего сверх числа, получившегося по такому расчету. Поднимать и сбрасывать бревно нужно одновременно, по команде. Переносить его надо всем на одном и том же плече, а если древесина пропитана антисептиком – только специальными клещами или в петле из каната (по два человека, идущих с противоположных сторон бревна, на каждые клещи или петлю).

Катки для перемещения грузов должны быть прочными, ровными, не слишком короткими и выступать из-под груза не более чем на 0,3–0,4 м, так как нельзя стоять сбоку от груза между выступающими концами катков. Тяжелые машины перемещают по каткам на раме из брусьев, к которым прикрепляют машины.

Поднимать трансформаторы и электрические машины канатом или тросом можно только за предназначенные для этого детали: рым-болты, крюки. Подводить трос или домкрат под радиаторы, лапы для крепления двигателя к фундаменту нельзя. Это может привести к их поломке и травме персонала.

При выгрузке трансформаторов или крупных машин с железнодорожной платформы вручную нужно сделать рядом с платформой на одном уровне с ней горизонтальную площадку (шпальную выкладку), с которой спускать груз по пологому скату (10°) с применением оттяжки.

Поднимать и устанавливать разъединения нужно в положении «Включено», а масляные выключатели, приводы к ним, выключатели нагрузки и отделители – в положении «Отключено», чтобы при подъеме они не заняли внезапно такое положение, при котором эти аппараты могут причинить травмы.

Помимо сотрудника предприятия-владельца, который отвечает за исправность и техническое состояние крана, за ним ведет надзор инспекция Госгортехнадзора. Надзор состоит в следующем: кран регистрируют, проверяют по технической документации его соответствие Правилам устройства и безопасной эксплуатации кранов, выдают разрешение на пуск в работу; контролируют путем ежегодных обследований состояние крана и обучение обслуживающего персонала; расследуют аварии, несчастные случаи и разрабатывают мероприятия по их предупреждению.

Разрешается не регистрировать в органах надзора краны с ручным приводом механизмов при любой грузоподъемности; с машинным приводом, но управляемые с земли (кран-балки и консольные с тельфером); стреловые с постоянным углом наклона стрелы и неизменным расстоянием от оси крюка до оси вращения крана (краны-укосины, «Пионер» и «ДИП»). Такие краны регистрирует администрация предприятия-владельца в журнале учета грузоподъемных машин. Госгортехнадзор выборочно проверяет состояние этих

кранов и вспомогательных грузозахватных приспособлений в присутствии лица, осуществляющего надзор за кранами на данном предприятии, и лица, ответственного за их исправность.

Краны и другие грузоподъемные машины нужно периодически подвергать техническим освидетельствованиям.

Правила безопасного использования грузоподъемных механизмов не разрешают перетаскивать груз волоком с помощью крана, поднимать краном тару, наполненную выше краев, отрывать от земли предметы, примерзшие к ней или заваленные землей, другими грузами. Это может привести к авариям и несчастным случаям.

Запрещается работать на стреловых кранах, погрузчиках, экскаваторах непосредственно под ВЛ, находящимися под любым напряжением. Вблизи проводов работа допускается только при условии, что расстояние по горизонтали между крайней точкой машины или грузом и ближайшим проводом (по ГОСТ 12.1.051-90) будет при напряжении до 1 кВ не менее 1,5 м, при 1–35 кВ – 2 м, при 110 кВ – 4 м. При передвижении кранов и крупных сельскохозяйственных машин под проводами ВЛ под напряжением нужно, чтобы расстояние между высшей точкой машины и нижним проводом линии при напряжении до 1 кВ было не менее 1 м, а при напряжении свыше 1 кВ нормируется габарит машины по высоте: он не должен превышать 4 м с грузом или без него. Если соблюсти это условие невозможно, надо отключить линию на время проезда. Когда машина соприкоснулась с линией, находящейся под напряжением, нельзя сходить с нее до отключения линии или прикасаться к машине, стоя на земле. Если разряд вызвал пожар машины, надо спрыгнуть с нее двумя ногами сразу, не касаясь при этом руками каких-либо частей машины, и удаляться от нее мелкими шагами в полступни.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Эргономика и психофизиологические основы безопасности труда в агроинженерной сфере: монография / Н.И. Шабанов, И.Э. Липкович, Н.В. Петренко, С.М. Пятикопов, А.В. Пикалов, И.В. Егорова, А.С. Гайда. – Зерноград: АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2018. – 265 с.
2. Обеспечение безопасности в сельскохозяйственной отрасли. Ч. 1: Безопасность производства работ в основных отраслях сельскохозяйственного производства: учебное пособие / И.Э. Липкович, С.Л. Пушенко, М.М. Украинцев, И.В. Егорова, Н.В. Петренко, А.В. Пикалов. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – 330 с.
3. Обеспечение безопасности в сельскохозяйственной отрасли. Ч. 2: Охрана труда при техническом сервисе на сельскохозяйственном предприятии): учебное пособие / И.Э. Липкович, С.Л. Пушенко, М.М. Украинцев, И.В. Егорова, Н.В. Петренко, А.В. Пикалов. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2020. – 390 с.
4. Regulatory Justification of the Fundamental Concepts of Ergonomics in Wheeled Agricultural Machinery / I.V. Egorova, N.V. Petrenko, A.N. Tokareva, S.V. Panchenko, A.E. Kalinin // International Journal of Integrated Engineeringthis link is disabled. 2021. 13(6). P. 118–125.
5. Traffic safety fundamentals of track-type tractors on the on-farm roads of agricultural enterprises / Igor E. Lipkovich, Irina V. Egorova, Nadezhda V. Petrenko, Nikolay V. Sergeev and Sergey M. Pyatikopov // Asia Life Sciences Supplement 19(1): 1-24, 2019. The Asian International Journal of Life Sciences.
6. Липкович И.Э. Оценочные характеристики некоторых параметров условий труда операторов самоходных сельскохозяйственных машин / И.Э. Липкович, И.В. Егорова, Н.В. Петренко // Вестник аграрной науки Дона. – 2020. – № 1(49). – С. 72–81.
7. Стратегия повышения безопасности электроснабжения предприятий АПК / И.Э. Липкович, М.М. Украинцев, С.М. Пятикопов, И.В. Егорова, В.Н. Поляков // Вестник аграрной науки Дона. – 2020. – № 2(50). – С. 74–83.
8. Липкович И.Э. Переносимость работы оператора человеко-машинных систем как характеристическое свойство условий труда / И.Э. Липкович, И.В. Егорова, Н.В. Петренко // Вестник аграрной науки Дона. – 2019. – № 1(45). – С. 91–98.
9. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве / Б.И. Зотов, В.И. Курдюмов. – М.: КолосС, 2004. – 432 с.

10. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности: учебник для вузов / С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков. – 5-е изд., исправ. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 606 с.
11. Шкрабак В.С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве / В.С. Шкрабак, А.В. Луковников, А.К. Тургиев. – М.: КолосС, 2004. – 512 с.
12. Трудовой кодекс РФ (с изменениями на 31 июля 2020 года) (редакция, действующая с 13 августа 2020 года). – М.: Высшая школа, 2006. – 85 с.
13. Шкрабак В.С. Охрана труда / В.С. Шкрабак, Г.К. Казлаускас. – М.: Агропромиздат, 1989. – 480 с.
14. Скобелев О.В. Противопожарная защита сельскохозяйственных предприятий / О.В. Скобелев, Н.Г. Новосельцев. – Киев: Урожай, 1986. – 215 с.
15. Лапин А.П. Охрана труда в животноводстве / А.П. Лапин. – М.: Информагротех, 1997. – 136 с.
16. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования. – ГОСТ 12.1.005-88; введ. 1989-01-01. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 76 с.
17. ССБТ. Эксплуатация водопроводных и канализационных сооружений и сетей. Общие требования безопасности. – ГОСТ 12.3.006-75; введ. 1976-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 7 с.
18. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – ГОСТ 12.1.004-91. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 76 с.
19. ССБТ. Котлы паровые с рабочим давлением пара до 0.07 МПа. Требования безопасности. – ГОСТ 12.2.096-83. – М.: Изд-во стандартов, 1983. – 16 с.
20. ССБТ. Арматура трубопроводная. Клапаны предохранительные. Выбор и расчет пропускной способности. – ГОСТ 12.2.085-2017.
21. ССБТ. Средства охраны работающих. Общие требования к персоналу. – ГОСТ 12.4.011-89. – М.: Изд-во стандартов, 1989. – 35 с.
22. СанПиН 9-80 РБ 98. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М., 1998.
23. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правила ТБ при эксплуатации электроустановок потребителей. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М., 1999. – 267 с.
24. Сборник нормативных документов по строительному проектированию сельскохозяйственных предприятий, зданий и сооружений. – М.: Стройиздат, 1979. – 223 с.
25. Охрана труда в сельском хозяйстве: справочник / Сост. В.Н. Михайлов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1988. – 219 с.
26. Типовые инструкции по охране труда при выполнении работ в животноводстве. – М., 1989. – 176 с.

27. Типовые инструкции по охране труда при выполнении работ по монтажу, пусконаладке, эксплуатации и ремонту машин и оборудования сельскохозяйственных объектов. – Минск, 1986. – 312 с.
28. Оленев В.А. Техника безопасности на свиноводческих и фермах и комплексах / В.А. Оленев. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 125 с.
29. Федорчук А.И. Охрана труда при эксплуатации электроустановок / А.И. Федорчук, Л.П. Филянович, Е.А. Милаш; под ред. А.И. Федорчука. – Минск: Техноперспектива, 2003. – 314 с.
30. Охрана труда / Под ред. Ф.М. Канарева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 351 с.
31. Квасов В.Т. Пожарная безопасность сельскохозяйственных объектов: метод. указания / В.Т. Квасов, Р.А. Репин, А.И. Федорчук. – Минск, 1996. – 365 с.
32. Якобе А.И. Электробезопасность в сельском хозяйстве / А.И. Якобе, А.В. Луковников. – М.: Колос, 1981. – 265 с.
33. Свердлов М.С. Охрана труда в животноводстве / М.С. Свердлов, М.А. Власов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 259 с.
34. Федорчук А.И. Безопасность производственных процессов в животноводстве / А.И. Федорчук. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 350 с.
35. Абросимов Г.Т. Машинные дворы (альбом-справочник) / Г.Т. Абросимов, И.Н. Дорогин, В.Г. Простоквашин. – М.: Россельхозиздат, 1973. – 128 с.
36. Диагностика и техническое обслуживание машин: учебник для студ. вузов / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.
37. Безопасность производства работ на предприятиях технического сервиса: учебное пособие / С.П. Казанцев, А.А. Серёгин, И.Э. Липкович, А.Ф. Зорин, А.В. Пикалов и др. – Зерноград: ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2012. – 280 с.
38. Федоренко В.Ф. Охрана труда в условиях обеспечения социально-ориентированного развития сельских территорий / В.Ф. Федоренко, А.П. Лапин. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 520 с.
39. Хробостов С.Н. Эксплуатация машинно-тракторного парка / С.Н. Хробостов. – М.: Колос, 1973. – 607 с.
40. Кукин П.П. Безопасность технологических процессов и производств: учебник / П.П. Кукин, В.Л. Лапин. – М.: Высшая школа, 2002.
41. Девясилов В.А. Охрана труда: учебник / В.А. Девясилов. – М.: Форум-ИНФРА, 2006.
42. Еремин В.П. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в машиностроении: учебник / В.П. Еремин, А.Г. Сафронов. – М.: Машиностроение, 2002.

43. Салов А.И. Охрана труда на предприятии автомобильного транспорта: учебник / А.И. Салов. – М.: Транспорт, 1985.
44. Рысин Ю.С. Требование безопасности при ремонте автотранспорта: учебное пособие / Ю.С. Рысин. – М., 1986.
45. Северный А.Э. Обеспечение безопасности при техническом обслуживании сельскохозяйственной техники: учебник / А.Э. Северный. – М.: Росинформагротех, 2001.
46. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов: учебник. – СПб., 2001.
47. Федеральный закон "О специальной оценке условий труда" от 28.12.2013 № 426-ФЗ.
48. Мастрюков Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учебник для студ. вузов / Б.С. Мастрюков. – М.: Академия, 2003. – 336 с.
49. Анализ экономической эффективности применения технически обоснованных норм в сельскохозяйственном производстве. – М.: Россельхозиздат, 1965.
50. Бобылева Е.Г. Организация и проектирование предприятий: практикум / Е.Г. Бобылева, А.Н. Соснов. – Новосибирск: СГГА, 2005. – 268 с.
51. Бружес А.П. Психология труда / А.П. Бружес. – М.: Изд-во ЦИТ. – Вып. 1, 1926.
52. Вернон Х.М. Промышленная усталость и производительность труда: пер. с англ. / Х.М. Вернон. – М.-Л.: Вопросы труда, 1925.
53. ГОСТ 24055–2016. Техника сельскохозяйственная. Методы эксплуатационно-технологической оценки.
54. Димитров В.П. Совершенствование методов технического обслуживания зерноуборочной техники на основе экспертных систем: автореф. дис. д-ра техн. наук / В.П. Димитров. – Зерноград, 2002.
55. Дубровский Ю.Н. Основы научной организации труда / Ю.Н. Дубровский. – М.: Экономика, 1971.
56. Здоровцов А.И. Научная организация и нормирование труда на сельскохозяйственных предприятиях / А.И. Здоровцов, И.К. Ищенко, А.В. Шкилев. – М.: Колос. 1979. – 346 с.
57. Колбачев Е.Б. Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях / Е.Б. Колбачев, Е.В. Новик, Т.А. Колбачева. – Серия «Высшее образование». – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 224 с.
58. Куперман А.И. Безопасность дорожного движения: справ. пособие. / А.И. Куперман. – 2-е изд. – М.: Высшая школа; Изд. Центр «Академия», 1999. – 320 с.
59. Курбатов И.Д. Организация труда в условиях высокомеханизированного сельскохозяйственного производства / И.Д. Курбатов. – М.: Экономика, 1975. – 122 с.

60. Кутепов Б.П. Особенности деятельности оператора зерноуборочного комбайна по управлению технологическим процессом / Б.П. Кутепов // Механизация и автоматизация процессов уборки и обработки зерновых культур: сборник научных трудов. Сибирское отделение ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1984.
61. Липкович И.Э. Человеко-машинные системы в агроинженерной сфере растениеводства: механико-эргономические основы создания и функционирования / И.Э. Липкович. – Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2004. – 612 с.
62. Межотраслевые рекомендации по разработке рациональных режимов труда и отдыха. – Изд. 2-е, доп. – М.: Экономика, 1975. – 138 с.
63. Организация и нормирование труда: учеб. пособие для вузов / Под ред. В.В. Адамчука / ВЗФЭИ. – М.: Финстатинформ, 2000. – 301 с.
64. Попов Н.А. Организация сельскохозяйственного производства: учебник / Н.А. Попов. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 320 с.
65. Раевский В.С. Принципы разработки и методы совершенствования режимов труда и отдыха / В.С. Раевский // Опыт работы отраслевых лабораторий НОТ в области улучшения условий труда на предприятиях. – М., 1974.
66. Рунчев М.С. Организация уборочных работ специализированными комплексами / М.С. Рунчев, Э.И. Липкович, В.Я. Жуков. – М.: Колос, 1980. – 223 с.
67. Сазонов Д.Д. Ретроспективный экономический анализ деятельности фермерских хозяйств / Д.Д. Сазонов. – М., 2007. – 147 с.
68. Сазонов С.Н. Методология эффективного формирования и использования производственных ресурсов в крестьянских (фермерских) хозяйствах: автореф. дис. д-ра техн. наук / С.Н. Сазонов. – Саратов, 1998.
69. Сазонов С.Н. Методология эффективного формирования и использования производственных ресурсов в крестьянских (фермерских) хозяйствах: дис. д-ра техн. наук / С.Н. Сазонов. – Саратов, 1998.
70. Сахончик С.В. Выбор параметра для оценки величины относительных потерь зерна за сепарирующими органами комбайна / С.В. Сахончик, В.С. Козаченко, Г.Е. Чепурин // Проектирование технологических процессов возделывания и уборки зерновых в Сибири. – Новосибирск, 1980. – С. 61–65.
71. Человеческий фактор: в 6 т. / Под ред. Г. Салвенди; пер. с англ. под общ. ред. В.И. Зинченко и В.М. Мунипова. – М.: Мир, 1991.
72. Чепурин Г.Е. Инженерно-технологическое обеспечение процесса уборки зерновых в экстремальных условиях / Г.Е. Чепурин; РАСХН Сиб. отд-ние. СибИМЭ. – Новосибирск, 2000. – 228 с.
73. Экономика труда / Под ред. М.А. Винокурова, Н.А. Горелова. – СПб.: Питер, 2004. – 656 с. (Серия «Учебник для вузов»).

74. Presser H.B., Cain V.S. Shift work among dual-earner couples with chi1ren science, 219, 876–878 (1983).
75. Wever R.A. The circadian system of man. Berlin: Springer-Verlag, 1979.
76. Адамович Н.В. Управляемость машин: эргономические основы оптимизации рабочего места человека-оператора / Н.В. Адамович. – М.: Колос, 1977.
77. Анохин П.К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса / П.К. Анохин. – М.: Мысль, 1968.
78. Вайнштейн Л.А. Инженерно-психологические аспекты создания электронных средств автоматизации для МТА / Л.А. Вайнштейн // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 1992. – № 7.
79. Петренко Н.В. Повышение производительности зерноуборочных агрегатов как человекомашинных систем обоснованием режимов работы операторов: дис. канд. техн. наук / Н.В. Петренко. – Зерноград, 2008. – 220 с.
80. Демидов В.П. Обоснование необходимости намолотомера для зерноуборочного комбайна / В.П. Демидов, Г.Е. Чепурин // Проектирование технологических процессов возделывания и уборки зерновых в Сибири. – Новосибирск, 1980. – С. 55–57.
81. Косилов С.А. Очерки физиологии труда / С.А. Косилов. – М.: Медицина, 1965.
82. Косилов С.А. Физиологические основы НОТ / С.А. Косилов. – М.: Экономика, 1969.
83. Конопасевич П.А. Дальнейшие материалы к физиологии мышечной усталости у человека: дис. д-ра мед. наук / П.А. Конопасевич. – СПб., 1892.
84. Крестовников А.Н. Физиология человека: учебник для ин-тов физкультуры / А.Н. Крестовников. – М.: Физкультура и спорт, 1951.
85. Остапенко Ю.М. Экономика и управление в сельском хозяйстве / Ю.М. Остапенко. – М.: Академия, 2003. – 352 с.
86. Розенблат В.В. Проблема утомления / В.В. Розенблат. – М.: Медгиз, 1961.
87. Розенблат В.В. Проблема утомления / В.В. Розенблат. – М.: Медицина, 1975.
88. Розенблат В.В. Утомление. Руководство по физиологии труда / В.В. Розенблат. – М.: Медицина, 1969.
89. Чумаков Б.Н. Физиология человека для инженеров / Б.Н. Чумаков. – М.: Педагогическое общество России, 2006. – 256 с.
90. Adams J.A. Issues in human reliability // Hyman Factors. – 1982. – № 24.
91. Yearbook Agricultural Engineering. – 1998. – Vol. 10. – P. 109–114.

92. Санжапов Р.Р. Анализ влияния базы на устойчивость движения / Р.Р. Санжапов, Е.В. Балакина // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2011. – № 8. – С. 21–24.
93. Таркивский В.Е. Стенд для определения угла поперечной статической устойчивости агрегата / В.Е. Таркивский, Н.А. Лапшин // Техника и оборудование для села. – 2011. – № 11. – С. 26–27.
94. Лапшин Н.А. Определение угла поперечной статической устойчивости с помощью мобильного стенда и программы «устойчивость» / Н.А. Лапшин, Р.А. Дьяченко, М.Г. Решетняк // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 232–239.
95. Исследование влияния угла склона на дисбаланс нагружения бортов колёсной машины и изменение направления вектора центра тяжести / Ю.Г. Горшков, И.Н. Старунова, А.А. Калугин и др. // Научное обозрение. – 2014. – № 1. – С. 28–32.
96. Методика оценки устойчивости колесных и гусеничных машин / А.В. Скрыпников, А.А. Турсунов, Е.В. Кондрашова, М.Н. Леонова, Т.В. Скворцова // Вестник Таджикского технического университета. – 2013. – № 3 (23). – С. 82–88.
97. ГОСТ Р 52778–2007. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки. – Введ. 2008–07–01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 23 с.
98. Протокол испытаний № 11-43-13 (5010071). Трактор гусеничный сельскохозяйственный АГРОМАШ-90ТГ 1040А. – Зерноград: Северо-Кавказская государственная зональная машиноиспытательная станция, 2013. – 4 с.
99. Протокол испытаний 11-31-13 (2010041). Трактор гусеничный сельскохозяйственный АГРОМАШ-150ТГ 1040А с резиноармированной гусеницей. – Зерноград: Северо-Кавказская государственная зональная машиноиспытательная станция, 2013. – 5 с.
100. Протокол испытаний 11-55-09 (1010011). Трактор гусеничный сельскохозяйственного назначения ВТ-4С150Д – Зерноград: Северо-Кавказская государственная зональная машиноиспытательная станция, 2013. – 6 с.
101. Kelley R.J., Schmider M.F. The twelve-hour shift revisited: Recent trends in the electric power industry // Journal of Human ErgoJogy, 2009.
102. Emory E.E., Trist E.L. Sociotechnical Systems // Churchman C.W. and Verhulst M. Management science; Models and techniques. Vol. 2. Oxford; Pergamon, 2011.
103. Campbell J.P. On the nature of organizational // Goodman P.S., Pennings J.M. New perspectives on organizational effectiveness. San Francisco; Jossey-Bass, 2013.

104. Coertmnn K.K. The mechanical impedance of the human body in sitting and standing positions at law frequencies // Human Factors. – 2012. – № 4.
105. Липкович И.Э. Влияние внешней среды на человека-оператора, управляющего сельскохозяйственным агрегатом через человеко-машинную систему / И.Э. Липкович, И.В. Егорова // Вестник аграрной науки Дона. – 2016. – № 3 (35). – С. 86–92.
106. Липкович И.Э. Влияние мотивации оператора на производительность человеко-машинных систем / И.Э. Липкович, Н.В. Петренко // Тракторы и сельхозмашины. – 2011. – № 10. – С. 46–50.
107. Липкович И.Э. Производительность человеко-машинных систем / И.Э. Липкович, А.Д. Лопатин // Тракторы и сельхозмашины. – 2010. – № 11. – С. 49–53.
108. Венда В.Ф. Эргономика, проблемы приспособления условий труда к человеку / Под ред. В.Ф. Венда; пер. с польск. В.И. Тонина. – М.: Мир, 2009. – 217 с.
109. Fitts P.M. Human engineering for an effective air navigation and traffic control system. Washington, D.C.: National Research Council, 2010. – 125 p.
110. Caplan R.D. el al. Job demands and worker health. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office, 2010. – 217 p.
111. Kotarbinsky T. Traktat o dobrey robocie. Wyd. III, Warszawa, 2010. – 320 s.
112. Cailliet R. In Shoulder pain. Philadelphia, 2008.
113. Ротенберг Р.В. Основы надежности системы водитель-автомобиль-дорога-среда / Р.В. Ротенберг. – М. Машиностроение, 2008. – 136 с.
114. Lipkovich E.I., Bondarenko A.M., Lipkovich I.E. Ecological balance of technogenic processes and tractors of fifth generation (Экологический баланс техногенных процессов и тракторы пятого поколения) // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7(3). – P. 751–760.
115. Bondarenko A.M., Lipkovich E.I., Kachanova L.S., Glechikova N.A., Seregin A.A. Organizational and economic mechanism of fertilizer application technology management as a basis for region's progressive development (Организационно-экономический механизм управления технологиями внесения удобрений как основа поступательного развития региона) // Journal of Environmental Management and Tourism. – 2017. – Vol. 8(5). – P. 1096–1104.
116. Nesmiyan A.Y., Chernovolov V.A., Semenihin A.M., Zabrodin V.P., Nikitchenko S.L. A review of assessment of the machinery tillage tools' performance for higher crop production efficiencies (Обзор оценки производительности машин для обработки почвы для повышения эффективности растениеводства) // Research on Crops. – 2018. – 19(3). – P. 560–567.

117. Lipkovich E.I., Nesmiyan A.Y., Nikitchenko S.L., Shchirov V.V., Kormiltsev Y.G. Agricultural tractors of the fifth generation (Сельскохозяйственные тракторы пятого поколения) // Scientia Iranica. – 2020. – Vol. 27(2 B). – P. 745–756.
118. Русанов В.А. Проблема переуплотнения почв движителями и эффективные пути её решения / В.А. Русанов. – М.: РАСХН, ВИМ, 2000. – 368 с.
119. Трактор Т-150 (устройство и эксплуатация) / Под ред. Б.П. Кашубы, И.А. Коваля. – М.: Колос, 1978. – 288 с.
120. Липкович Э.И. Трактор Т-250: жизнь и судьба / Э.И. Липкович // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – № 8. – С. 3–12.
121. Липкович Э.И. Органическая система земледелия / Э.И. Липкович, Л.П. Бельтюков, А.М. Бондаренко // Техника и оборудование для села. – 2014. – № 8. – С. 2–7.
122. Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82 / И.П. Ксеневич, С.Л. Кустанович, П.Н. Степанюк и др. / Под общ. ред. И.П. Ксеневича. – Изд-е 2-е, перераб. и дополн. – М.: Колос, 1983. – 254 с.
123. Липкович Э.И. Совершенствование мобильных энергосредств / Э.И. Липкович // Техника и оборудование для села. – 2014. – № 10. – С. 2–8.
124. Ерошенко Г.П. Эксплуатация энергооборудования сельскохозяйственных предприятий: учебник для вузов по специальности 110302.65 «Эксплуатация и автоматизация сельского хозяйства»; 140106.65 «Электроснабжение» и 140211.65 «Энергообеспечение предприятий» / Г.П. Ерошенко, Ю.А. Медведько, М.А. Таранов. – Ростов-на-Дону: ООО «Терра», 2006. – 592 с.
125. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт электрооборудования / Авт.-сост. Н.А. Олифиренко, Т.Н. Хлыстунова, И.В. Овчинникова. – Ростов-на-Дону, 2018. – 366 с.

Научное издание

Липкович Игорь Эдуардович
Украинцев Максим Михайлович
Егорова Ирина Викторовна
Пятикопов Сергей Михайлович
Жолобова Мария Владимировна
Петренко Надежда Владимировна
Панченко Сергей Викторович
Токарева Анна Николаевна
Матвейкина Жанна Владимировна
Гайда Анна Станиславовна

ОХРАНА ТРУДА ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ СЕРВИСЕ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Редактор Н.П. Лучинкина
Верстка Н.В. Гвоздик
Художественный редактор С.П. Вдовикина

Подписано в печать 15.11.2023 г.
Формат 60×84/16. Усл. п. л. 10,6. Тираж 500 экз. Заказ № 34.

Отдел информационных технологий и издательской деятельности
Азово-Черноморского инженерного института
ФГБОУ ВО Донской ГАУ
347740, г. Зерноград Ростовской области, ул. Советская, 15.