

**Л.Ф. Кожухов**

## **НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ОЦЕНКЕ СООТВЕТСТВИЯ**

Приведены результаты анализа по установлению и применению обязательных и рекомендательных требований к горношахтному оборудованию до и после принятия федерального закона «О техническом регулировании». Приведена таблица, включающая 25 наименований горношахтного оборудования, обеспеченность его нормативной документацией по системе показателей качества продукции, общетехническим требованиям, методам испытаний и общим требованиям безопасности с 2000 г. по настоящее время.

*Ключевые слова:* горношахтное оборудование, обязательные требования, технический регламент, таможенный союз, сертификация, декларирование, действующая нормативная документация.

**А**нализ травматизма и аварийности на угольных предприятиях Кузбасса показывает, что одной из причин аварий, травм и профессиональных заболеваний остается несовершенство горной техники. Поэтому обеспечение качества и безопасности горно-шахтного оборудования (ГШО) на всем протяжении жизненного цикла было и остается важнейшей задачей конструкторов, проектировщиков, испытателей и экспертов.

В соответствии с известным определением [1] «Качество – это совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением».

В обновленной версии стандарта ИСО9000-1 определены три ключевых аспекта качества, обусловленного:

- проектированием продукции;
- соответствием проекту;
- поддержанием параметров продукции на всех стадиях ее жизненного цикла.

Наиболее важным на наш взгляд является 1-й этап создания нового ГШО, а именно разработка технического за-

дания или другого аналогичного документа. Одним из главных критериев качества оборудования является соответствие его обязательным требованиям, т.е. действующим правилам и нормам промышленной безопасности, санитарно-гигиеническим требованиям, требованиям эргономики и другим. Обязательные требования устанавливались различными документами, разрабатываемых различными организациями:

- Нормами, Нормативами, Правилами безопасности, Руководящими документами, утвержденные Госгортехнадзором России (Ростехнадзором);
- Государственные (национальные) стандарты Российской Федерации в части устанавливающих обязательных требований, утвержденные Госстандартом России (Росстандартом);
- Санитарными правилами и нормами,
- Отраслевыми стандартами и др.

К нормативной документации, устанавливающей обязательные требования к ГШО, также относятся:

- постановления правительства Российской Федерации, содержащие

требования, нормы и правила технического характера;

- указы президента технического характера.

Обилие документов устанавливающих обязательные требования, несогласованность разработки и принятия, в некоторых случаях их противоречия привело к значительным трудностям при их назначении при проектировании и контроле. Кроме этого, принципы установления и проверки обязательных требований и других показателей качества послужили одним из препятствий для принятия России во Всемирную торговую организацию.

Вследствие этого для гармонизации правил установления обязательных требований к продукции и к процессам ее производства и добровольных к применению требований, правил их контроля исполнения перед вступлением России во всемирную торговую организацию (ВТО) 27 декабря 2002 г. был принят Федеральный закон № 184 «О техническом регулировании» [2]. И только 22 августа 2012 г. страна официально вступила в эту организацию.

В одном из важнейших документов ВТО – Соглашении по техническим барьерам в торговле, ставится условие о недопустимости создания излишних препятствий в международной торговле (ст. 2, п. 2.2). Это соглашение признает за каждой страной право устанавливать обязательные технические нормы – технические регламенты и стандарты, требования по соблюдению которых являются добровольными.

С принятием Федерального закона «О техническом регулировании» многие из перечисленных документов теряют статус обязательности. Единственным нормативным документом, устанавливающим требования к техническим устройствам и выполнение которого обязательно, стал технический регламент.

В 1997 г. Государственной думой был принят Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [3]. Согласно ст. 7 этого Федерального закона обязательные требования к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте, и формы оценки их соответствия указанным обязательным требованиям устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности, в том числе «Правила безопасности в угольных шахтах» (приказ Ростехнадзора от 19.11.2013 № 550, зарегистрированный Минюстом России 31.12.2013, рег. № 30961) не устанавливают требования к техническим устройствам.

Было разработано два технических регламента, относящихся к ГШО: «О безопасности машин и оборудования» [4] и «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» [5]. Постановлениями правительства РФ от 1 ноября 2012 г. № 1124 и от 3 ноября 2012 г. № 1141 данные технические регламенты утратили силу.

В связи с образованием Таможенного союза начали разрабатываться технические регламенты, принимаемые Таможенным союзом. Два из них «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС-010-2011) [6] и «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС-012-2011) [7] вступили в силу с 15.02.2013 и распространяются на машины и (или) оборудование, применяемые на опасных производственных объектах.

Технический регламент ТР ТС -010-2011 устанавливает минимально необходимые требования к безопасности машин и оборудования при проектировании, производстве, монтаже, наладке, эксплуатации, хранении, пе-

ревозке, реализации и утилизации в целях защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, охраны окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Установлен перечень машин и оборудования, подлежащих обязательной сертификации для подтверждения соответствия требованиям технического регламента о безопасности машин и оборудования, а также перечень машин и оборудования, подлежащих декларированию соответствия требованиям технического регламента о безопасности машин и оборудования.

Перечень объектов технического регулирования, подлежащих подтверждению соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» в форме сертификации:

1. Оборудование для вскрышных и очистных работ и крепления горных выработок:

- комбайны очистные;
- комплексы механизированные;
- крепи механизированные для лав;
- пневмоинструмент.

2. Оборудование для проходки горных выработок:

- комбайны проходческие по углю и породе;
- крепи металлические для подготовительных выработок.

3. Оборудование стволовых подъемов и шахтного транспорта:

- конвейеры шахтные скребковые;
- конвейеры шахтные ленточные;
- лебедки шахтные и горнорудные.

4. Оборудование для бурения шпуров и скважин, оборудование для зарядки и забойки взрывных скважин:

- перфораторы пневматические (молотки бурильные);
- пневмоударники;

- станки для бурения скважин в горнорудной промышленности;

- установки бурильные.

5. Оборудование для вентиляции и пылеподавления:

- вентиляторы шахтные;
- средства пылеулавливания и пылеподавления;
- компрессоры кислородные.

6. Оборудование подъемно-транспортное, краны грузоподъемные

Перечень объектов технического регулирования, подлежащих подтверждению соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» в форме декларирования соответствия

1. Дробилки.

2. Конвейеры.

3. Транспорт производственный напольный безрельсовый.

4. Оборудование насосное (насосы, агрегаты и установки насосные).

5. Оборудование криогенное, компрессорное, холодильное, автогенное, газоочистное:

- компрессоры (воздушные и газовые приводные);

6. Оборудование газоочистное и пылеулавливающее.

7. Машины для землеройных, мелиоративных работ, разработки и обслуживания карьеров.

8. Вентиляторы промышленные.

9. Кондиционеры промышленные.

10. Воздухонагреватели и воздухоохладители.

Технический регламент ТР ТС-012-2011 устанавливает: группу оборудования для работы во взрывоопасных средах; классификацию взрывоопасных зон; уровень защиты от взрыва оборудования для работы во взрывоопасных средах (уровень взрывозащиты оборудования), виды его взрывозащиты; требования к оборудованию для работы во взрывоопасных средах с учетом опасности причинения вре-

да, выполнение которых обеспечивает безопасность его применения во взрывоопасных средах; процедуру оценки соответствия.

Объектами технического регулирования по данному регламенту являются: оборудование для работы во взрывоопасных средах (машины, аппараты, стационарные или передвижные установки, элементы их систем управления, защиты, устройства, обеспечивающее защиту, контрольно-измерительные приборы), используемое для выработки, передачи, хранения, измерения, контроля и преобразования энергии.

Соответствие машин и (или) оборудования техническому регламенту обеспечивается выполнением его требований непосредственно либо выполнением требований межгосударственных стандартов, а в случае их отсутствия (до принятия межгосударственных стандартов) – национальных (государственных) стандартов государств-членов Таможенного союза, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза, и стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов. Выполнение на добровольной основе требований названных стандартов свидетельствует о соответствии машин и (или) оборудования требованиям безопасности настоящего технического регламента.

Для оценки качества ГШО применяются различные показатели: назначения, надежности, технологичности, стандартизации, унификации и другие. Для систематизации и стандартизации показателей качества ГШО разрабатывались государственные стандарты ГОСТ и ГОСТ Р серии СПКП (система показателей качества продукции). Государственной системой стандартизации также предусмотрена разработка государственных стандар-

тов, предъявляющих общетехнические требования (ОТТ), методов испытаний (МИ), общих требований безопасности (ОТБ). Наиболее широко развита сеть НД в виде государственных стандартов (в настоящее время национальных стандартов) ГОСТ Р, а также межгосударственных – ГОСТ и СТ СЭВ и реже – международных – ИСО и МЭК.

Обеспеченность наиболее распространенного ГШО стандартами и другой НД с 2000 по 2015 гг. приведена в таблице. Из таблицы видно, что с 2000 по 2015 гг. ведется активная работа по разработке национальных ГОСТ Р и межгосударственных ГОСТ стандартов. Наибольшее число разработанных стандартов, представлено общетехническими требованиями и методами испытаний. При анализе таблицы видно, что не на все ГШО имеется соответствующая НД. Большинство государственных стандартов на ГШО, представляющих СПКП, отменена и в настоящее время показатели качества не представлены нормативными документами. На некоторое ГШО, такие как подъемные машины и дробилки шахтные, вообще отсутствуют нормативные документы. Не на все ГШО имеются НД, устанавливающие требования безопасности.

Как уже было сказано обязательные требования к техническим устройствам (в том числе и к ГШО) устанавливаются техническими регламентами. Но продолжают действовать нормативные документы, утвержденные Росстандартом и Ростехнадзором: ГОСТ27038-86 [41], ГОСТ27039-86 [42], ПБ 03-581-03 [8], РД 03-423-01 [11], РД 05-311-99 [12], РД 05-325-99 [13], Нормативы по безопасности забойных машин, комплексов и агрегатов [14], а также стандарты СЭВ, введенные в действие непосредственно в качестве межгосударственных стандартов СТ СЭВ 3432-81 [26] и СТ СЭВ 3433-81 [27].

Наименование оборудования	Код ОКП	Год	СПКП	ОТТ	МИ	ОТБ
1. Комбайны проходческие по углю и породе	31 4221	2000	РД12.25.220-90 [23]	ГОСТ28599-90 [45]	ГОСТ Р 50703-94 [55]	-
			Отменен	Утратил силу в РФ. Заменен на ГОСТ Р 50703-2002 [55]	Заменен на ГОСТ Р 50703-2002 [55]	
2. Крепи механизированные для лав	31 4143	2015	-	ГОСТ Р 50703-2002 [55]	-	СТ СЭВ 3431-81 [25]
		2000	РД12.25.217-90 [21]	ГОСТ28597-90 [43]	-	
			Отменен	Утратил силу в РФ. Заменен на ГОСТ Р 52152-2003 [62]		Не действует
			ГОСТ Р 52152-2003 [62]. С 01.01.2014 г. отменен. Действует ГОСТ 31561-2012 [54]	ГОСТ 31561-2012 [54]		
3. Комбайны очистные	31 4131	2000	РД12.25.216-90 [20]	ГОСТ28600-90 [46]	-	СТ СЭВ 3432-81 [26]
			Отменен	Утратил силу в РФ. С 01.01.2011 действует ГОСТ Р 53649-2009 [65].		Действует
			-	ГОСТ Р 53649-2009 [65]. Отменен, с 01.01.2014 действует ГОСТ 31557-2012 [51].		СТ СЭВ 3432-81 [26]
4. Конвейеры шахтные скребковые	31 4341	2015	-	ГОСТ 31557-2012 [51]		СТ СЭВ 3432-81 [26]
		2000	РД12.25.218-90 [22]	ГОСТ28598-90 [44]	ГОСТ Р 51670-2000 [58]	ГОСТ27039-86 [42]
5. Комплексы механизированные	31 4146	2015	Отменен	Действует	Действует	Действует
		2015	-	ГОСТ28598-90 [44]	ГОСТ Р 51670-2000 [58]	ГОСТ27039-86 [42]
		2000	-	-	-	ГОСТ27038-86 [41]
	2015	-	-	-	-	ГОСТ27038-86 [41]

6. Конвейеры шахтные ленточные	31 4142	2000	-		ГОСТ 28628-90 [47]	ГОСТ Р 51042-97 [57]	РД05-325-99 [13]
					Утратил силу в РФ. С 01.07.2003 действует ГОСТ Р 51984-2002 [60] ГОСТ Р 51984-2002 [60] Отменен, с 01.01.2014 действует ГОСТ 31558-2012 [51]	Действует	Действует
7. Ленты конвейерные (транспортные)	256 100	2015	-		ГОСТ 31558-2012 [51]	ГОСТ Р 51042-97 [57]	РД05-325-99 [13]
			-		ГОСТ 20-85 [33] Действует		РД 03-286-99 [10] Отменен. Действует РД 03-423-01 [11] РД 03-423-01 [11]
8. Машины погрузочные шахтные	31 4241	2000	ГОСТ 4.354-85 [30]		ГОСТ 26917-2000 [39]		-
			Действует	Не действует – Отменен в РФ. С 01.01.2014 действует ГОСТ Р 55159-2012 [72]			
9. Станции насосные механизированных крепей	31 4193	2015	ГОСТ 4.354-85 [30]		ГОСТ Р 55159-2012 [72]		-
		2000	РД12.25.177-90 [16] Отменен				
10. Электровазы рудничные	31 5224	2015	-		ГОСТ Р 54775-2011 [70]		-
		2000	-				РД05-325-99 [13] Действует
11. Установки струговые	31 4136	2015	-		ГОСТ Р 54771-2011 [68]	ГОСТ Р 55737-2013 [75]	РД05-325-99 [13]
		2000	-		ГОСТ 28629-90 [48] Утратил силу на территории РФ. С 01.01.2011 действует ГОСТ Р 53650-2009 [66]	ГОСТ 30628-98 [49] Утратил силу в РФ	СТ СЭВ 3433-81 [27] Действует
		2015	-		ГОСТ Р 53650-2009 [66]		СТ СЭВ 3433-81 [27]

12. Лебедки шахтные и горнорудные	31 4360	2000	РД12.25.183-90 [19]	ГОСТ7828-80Е [35]	-	РД05-325-99 [13]
				Утратил силу в РФ		Действует
13. Станки буровые подземные	31 4515	2015	Отменен	ГОСТ Р 52218-2004 [63], ГОСТ Р 55158-2012 [71]		РД05-325-99 [13]
		2000	РД12.25.139-90 [15]	ГОСТ26698.2-93 [38]	-	-
14. Станки для бурения взрывных скважин	31 4510	2015	Отменен	Действующий		
		2015	-	ГОСТ26698.2-93 [38]	-	-
		2000	-	ГОСТ26698.1-93 [37]	-	-
				Отменен в РФ. Действует ГОСТ Р 55736-2013 [74]		
15. Эскаваторы карьерные	31 4120	2015	-	ГОСТ Р 55736-2013 [74]		-
		2000	-	ГОСТ 26980-95 [40]	-	-
16. Подъемные машины	31 4310			Отменен в РФ. Действует ГОСТ Р 55165-2012 [73]		
		2015	-	ГОСТ Р 55165-2012 [73]		-
		2000	-	-	-	-
17. Вентиляторы шахтные главного проветривания	31 4621	2000	РД12.25.182-90 [18]	ГОСТ 11004-84 [36]		
			Отменен	действует		ПБ 03-590-03 [9] Не действует – Утратил силу.
18. Вентиляторы шахтные местного проветривания	31 4622	2015	-	ГОСТ 11004-84 [36]		-
		2000	РД12.25.178-90 [17]	ГОСТ6625-85 [34]	СТ СЭВ 4790-84 [29]	-
			Отменен	Действует	Действует	ПБ 03-590-03 [9] Не действует – Утратил силу.
		2015	-	ГОСТ6625-85 [34]	СТ СЭВ 4790-84 [29]	-

19. Компрес- соры шахтные	31 4662	2000	-	ГБ 03-581-03 [8]	-	-	-	
				Действует				
20. Дробилки	31 1385	2015	-	ГБ 03-581-03 [8]	-	-	-	
		2000	-	-	-	-	-	
		2015	-	-	-	-	-	-
		2000	-	СТ СЭВ 4387 [28]	-	-	РД05-311-99 [12]	Действует
21. Дизеле- возы	31 4374			Прекращено применение на территории РФ. Действует ГОСТ Р 53648-2009 [64]				
		2015	-	ГОСТ Р 53648-2009 [64]			РД05-311-99 [12]	Действует
22. Дороги монорельсовые	31 4747	2000					РД05-325-99 [13]	
		2015	-	-	-	-	Действует	
23. Дороги канатные напо- чвенные	31 4749	2000	РД12.16.236-91 [24]				РД05-325-99 [13]	
				Отменен				Действует
		2015	-	-	-	-	РД05-325-99 [13]	
24. Крепи металлические для подготови- тельных выра- боток	31 4250	2000	-		ГОСТ Р 50910-96 [56]		-	
				ГОСТ Р 51748-2001 [59]	Действует			
				Отменен. Действует ГОСТ 31560-2012 [53]				
25. Крепи ан- керные.	31 4253	2015	-	ГОСТ 31560-2012 [53]	ГОСТ Р 50910-96 [56]		-	
		2000	-	-	-	-	-	
				ГОСТ Р 52042-2003 [61]				
				Отменен. Действует ГОСТ 31559-2012 [52]				
		2015	-	ГОСТ 31559-2012 [52]	ГОСТ Р 54773-2011 [69]		-	



Нормативы по безопасности, руководящие документы, стандарты по безопасности в ряде случаев не устанавливают критерии, по которым необходимо определять соответствие ГШО, не указываются численные значения этих показателей. Чаще всего эти требования носят чисто декларативный характер. Например, п. 2 ГОСТ 27038-86 [41] сформулирован так: «Машины и оборудование, входящие в комплекс, должны быть приспособлены к горно-геологическим условиям и обеспечивать безопасное ведение работ», а п. 3.2.3 «Нормативов по безопасности забойных машин, комплексов и агрегатов» [14], сформулирован следующим образом: «Погрузочные устройства (комбайна) должны обеспечивать максимально возможную механизацию погрузки угля на конвейер». Как назначить и как проверить, как оценить выполнение этих пунктов требований в ходе постановки продукции на производство или сертификации?

Соответствие образцов ГШО техническому заданию регулируется государственными стандартами серии СРПП (Система разработки и постановки продукции на производство): ГОСТ 15.201-2000 [32] и ГОСТ 15.005-86 [31]. В соответствии с этими стандартами приемочным испытаниям должны быть подвергнуты опытные образцы (образцы опытной партии) и каждый образец единичного производства.

По ГОСТ 15.201-2000 приемочные испытания оборудования рекомендуются проводить на стендах и (или) непосредственно в условиях эксплуатации, по ГОСТ 15.005-86 – только на месте эксплуатации.

Для отдельных видов продукции или ее составных частей испытания опытных образцов могут быть проведены в условиях эксплуатации (в том числе на предприятиях – потребителях продукции). При этом обязательно должны быть проведены испытания на

соответствие всем обязательным требованиям. Если к продукции предъявляются обязательные требования, подлежащие в дальнейшем обязательному подтверждению соответствия (сертификации), результаты приемочных испытаний продукции в части обязательных требований, проведенных в лабораториях (центрах), аккредитованных в установленном порядке, могут быть использованы для получения подтверждения соответствия по установленным правилам.

Испытания ГШО в процессе их опытной эксплуатации связана с получением информации о реальном техническом состоянии объекта испытаний на основе средств диагностики. Необходимость оснащения забойных машин и комплексов системами диагностики, включающими узлы и элементы встроенного функционального диагноза, предусмотрена действующими «Нормативами по безопасности забойных машин, комплексов и агрегатов» [14], однако на практике данное требование, как правило, не выполняется. А встроенные средства технического диагностирования не соответствуют требованиям, предъявляемым к средствам измерений, применяемых на опасных производственных объектах, не подлежат периодической проверке метрологических характеристик – поверке. Затруднено подключение и измерение диагностических параметров оборудования с помощью переносных средств измерений и диагностики.

Требуется уточнения и форма подтверждения соответствия некоторого оборудования, не указанных в списках на сертификацию и декларирование по ТР ТС-010-2011 из числа, приведенного в таблице: ленты конвейерные (транспортные), машины погрузочные шахтные, установки струговые, а также другого оборудования, например сверла горные, анкероустановщики, гидромониторы, поддирочные

машины, механизированный ручной инструмент.

Решением Комиссии Таможенного союза от 18 октября 2011 г. № 823 утвержден Перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС-010-2011) и Перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС-010-2011) и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции. В разделах этих перечней «Оборудование горно-шахтное» включено большинство из действовавших на тот момент стандартов на горно-шахтное оборудование. Однако некоторые из них не были включены, вследствие чего непонятен их статус. К ним относятся: ГОСТ 28598-90 [44], ГОСТ 11004-84 [36], ГОСТ 6625-85 [34].

Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 9 апреля

2013 г. № 73 утверждена Программа по разработке (внесению изменений, пересмотру) межгосударственных стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011), а также межгосударственных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» (ТР ТС 010/2011) и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции. Данной программой предусмотрена разработка ГОСТ на основе международных стандартов ISO и европейских стандартов EN для потенциально опасных машин. Но в приведенном перечне отсутствуют запланированная разработка, внесение изменений и пересмотр каких-либо стандартов по ГШО, за исключением машин землеройных, которые могут быть использованы на открытых горных работах: гидравлические экскаваторы, скреперы и т.д.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *ГОСТ 15467-79* Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.

2. *Федеральный закон от 21.07.97 N 116-ФЗ* «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

3. *Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ* «О техническом регулировании».

4. *Технический регламент о безопасности машин и оборудования.*

5. *Технический регламент о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.*

6. *ТР ТС-010-2011* Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования».

7. *ТР ТС-012-2011* Технический регламент Таможенного союза «О безопасности

оборудования для работы во взрывоопасных средах».

8. *ПБ 03-581-03* Правила устройства и безопасной эксплуатации стационарных компрессорных установок, воздухопроводов и газопроводов.

9. *ПБ 03-590-03* Правила устройства, монтажа и безопасной эксплуатации взрывозащищенных вентиляторов шахт и разрезов.

10. *РД 03-286-99* Нормы безопасности на шахтные трудносоразмерные конвейерные ленты и методы испытаний.

11. *РД 03-423-01* Нормы безопасности на конвейерные ленты на опасных производственных объектах и методы испытаний.

12. *РД 05-311-99* Нормы безопасности на транспортные машины с дизельным приводом для угольных шахт.

13. *РД 05-325-99* Нормы безопасности на основное горнотранспортное оборудование для угольных шахт.

14. *Нормативы* по безопасности забойных машин, комплексов и агрегатов. Утверждены Госпроматомнадзором СССР 15.06.1990.

15. *РД12.25.139-90* Система показателей качества продукции. Станки буровые подземные. Номенклатура показателей.

16. *РД12.25.177-90* Система показателей качества продукции. Станции насосные механизированных крепей. Номенклатура показателей.

17. *РД12.25.178-90* Система показателей качества продукции. Вентиляторы шахтные местного проветривания. Номенклатура показателей.

18. *РД12.25.182-90* Система показателей качества продукции. Вентиляторы шахтные главного проветривания. Номенклатура показателей.

19. *РД12.25.183-90* Система показателей качества продукции. Лебедки шахтные и горнорудные. Номенклатура показателей.

20. *РД 12.25.216-90* Система показателей качества продукции. Комбайны очистные. Номенклатура показателей.

21. *РД12.25.217-90* Система показателей качества продукции. Крепи механизированные для лав. Номенклатура показателей.

22. *РД12.25.218-90* Система показателей качества продукции. Конвейеры шахтные скребковые. Номенклатура показателей.

23. *РД12.25.220-90* Система показателей качества продукции. Комбайны проходческие по углю и породе. Номенклатура показателей.

24. *РД 12.16.236-91* Система показателей качества продукции. Крепи металлические податливые арочные.

25. *СТ СЭВ 3431-81* Крепь шахтная механизированная. Общие требования безопасности.

26. *СТ СЭВ 3432-81* Комбайны угольные. Общие требования безопасности.

27. *СТ СЭВ 3433-81* Установки струговые угольные. Общие требования безопасности.

28. *СТ СЭВ 4387-83* Дизелевозы подземные. Технические требования.

29. *СТ СЭВ 4790-84* Вентиляторы шахтные осевые местного проветривания. Методы испытаний.

30. *ГОСТ 4.354-85* Система показателей качества продукции. Машины погрузочные шахтные. Номенклатура показателей.

31. *ГОСТ 15.005-86* Система разработки и постановки продукции на производство. Создание изделий единичного и мелкосерийного производства, собираемых на месте эксплуатации.

32. *ГОСТ Р 15.201-2000*. Система разработки и постановки продукции на произ-

водство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство.

33. *ГОСТ 20-85* Ленты конвейерные резиноканевые. Технические условия.

34. *ГОСТ 6625-85* Вентиляторы шахтные местного проветривания. Технические условия.

35. *ГОСТ 7828-80* Лебедки проходческие. Технические условия.

36. *ГОСТ 11004-84* Вентиляторы шахтные главного проветривания. Технические условия.

37. *ГОСТ 26698.1-93* Станки для бурения взрывных скважин на открытых горных работах. Общие технические условия.

38. *ГОСТ 26698.2-93* Станки буровые подземные. Общие технические условия.

39. *ГОСТ 26917-2000* Машины погрузочные шахтные. Общие технические требования и методы испытаний.

40. *ГОСТ 26980-95* Экскаваторы одноковшовые. Общие технические условия.

41. *ГОСТ 27038-86* Комплексы механизированные забойные. Общие требования безопасности.

42. *ГОСТ 27039-86* Конвейеры шахтные скребковые передвижные. Общие требования безопасности.

43. *ГОСТ28597-90* Крепи механизированные для лав. Основные параметры. Общие технические требования.

44. *ГОСТ 28598-90* Конвейеры шахтные скребковые передвижные. Основные параметры и размеры.

45. *ГОСТ 28599-90* Комбайны проходческие со стреловидным исполнительным органом. Основные параметры и размеры. Общие технические требования.

46. *ГОСТ 28600-90* Комбайны очистные. Основные параметры и размеры. Общие технические требования.

47. *ГОСТ 28628-90* Конвейеры шахтные ленточные. Общие технические условия.

48. *ГОСТ 28629-90* Установки струговые. Основные параметры и размеры. Общие технические требования.

49. *ГОСТ 30628-98* Установки струговые. Методы испытаний.

50. *ГОСТ 31557-2012* Комбайны очистные. Общие технические требования. Методы испытаний.

51. *ГОСТ 31558-2012* Конвейеры шахтные ленточные. Общие технические условия.

52. *ГОСТ 31559-2012* Крепи анкерные. Общие технические условия.

53. *ГОСТ 31560-2012* Крепи металлические податливые рамные. Крепь арочная. Общие технические условия.

54. *ГОСТ 31561-2012* Крепи механизированные для лав. Основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний.

55. ГОСТ Р 50703-94 Комбайны проходческие со стреловидным исполнительным органом. Общие технические требования и методы испытаний.

56. ГОСТ Р 50910-96 Крепи металлические податливые рамные. Методы испытаний.

57. ГОСТ Р 51042-97 Конвейеры шахтные ленточные. Методы испытаний.

58. ГОСТ Р 51670-2000 Конвейеры шахтные скребковые. Методы испытаний.

59. ГОСТ Р 51748-2001 Крепи металлические податливые рамные. Крепь арочная. Общие технические условия.

60. ГОСТ Р 51984-2002 Конвейеры шахтные ленточные. Общие технические условия.

61. ГОСТ Р 52042-2003 Крепи анкерные. Общие технические условия.

62. ГОСТ Р 52152-2003 Крепи механизированные для лав. Основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний.

63. ГОСТ Р 52218-2004 Лебедки проходческие. Общие технические требования и методы испытаний.

64. ГОСТ Р 53648-2009 Дизелевозы подземные. Общие технические требования и методы испытаний.

65. ГОСТ Р 53649-2009 Комбайны очистные. Общие технические требования. Методы испытаний.

66. ГОСТ Р 53650-2009 Установки струговые. Общие технические условия.

67. ГОСТ Р 53960-2010 Крепи металлические податливые рамные. Крепь тра-

пещевидная. Общие технические условия.

68. ГОСТ Р 54771-2011 Транспорт рудничный электровозный. Электровозы контактные. Общие технические требования и методы испытаний.

69. ГОСТ Р 54773-2011 Крепи анкерные. Методы испытаний анкеров.

70. ГОСТ Р 54775-2011 Станции насосные механизированных крепей. Общие технические требования. Методы испытаний.

71. ГОСТ Р 55158-2012 Оборудование горно-шахтное. Лебедки шахтные откаточные и маневровые. Общие технические требования и методы испытаний.

72. ГОСТ Р 55159-2012 Оборудование горно-шахтное. Машины погрузочные шахтные. Общие технические требования и методы испытаний.

73. ГОСТ Р 55165-2012 Оборудование горно-шахтное. Экскаваторы одноковшовые карьерные с вместимостью ковша свыше 4 м куб. Общие технические требования и методы испытаний.

74. ГОСТ Р 55736-2013 Оборудование горно-шахтное. Станки для бурения взрывных скважин на открытых горных работах. Общие технические требования и методы испытаний.

75. ГОСТ Р 55737-2013 Оборудование горно-шахтное. Транспорт рудничный электровозный. Электровозы аккумуляторные. Общие технические требования и методы испытаний. **ИИАС**

## **КОРОТКО ОБ АВТОРЕ**

---

Кожухов Леонид Федорович – кандидат технических наук, зав. кафедрой, e-mail: koguho\_v\_leonid@mail.ru, Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 653033, Кемеровская обл., г. Прокопьевск.

---

UDC 622.33

## **REGULATORY FRAMEWORK FOR MINING EQUIPMENT QUALITY AND SAFETY CONTROL IN DESIGN AND CONFORMANCE EVALUATION**

Kozhukhov L.F., Candidate of Technical Sciences, Head of Chair, e-mail: koguho\_v\_leonid@mail.ru, Branch Kuzbass State Technical University in Prokopyevsk, 653033, Prokopyevsk, Russia.

---

*This work presents the results of investigation of the structures formed by flocculation of fine coal preparation products suspensions. Consideration of flocculation structures formation was carried out on the base of the extended DLVO theory with taking into account the amount of polymer macromolecules on one particle of known diameter. It was shown that the particles of the solid phase with diameter more than 1 μm are flocculated by ortokinetic way for a few seconds and submicron particles are flocculated on perikinetic way for 400–600 seconds. On the base of the theory of fluids flow in capillary-porous media it has been developed and experimentally validated a model describing the kinetics of flocs mechanical syneresis. It was shown the possibility of reducing of the water content of coal froth flotation concentrate cake by mechanical syneresis and, accordingly, cost decrease of concentrate thermal drying. Theoretical analysis of flocculation structures strength for maximum shear strain state, allowed to calculate the maximum shear yield stress depending on the diameter of the particles and the flocculant dosage. Rheological study on coal froth flotation concentrate*

showed that the nature of these suspensions without flocculants are close to Newtonian plastically fluids, and using flocculants are pseudoplastic properties. Experimentally obtained values of shear yield stress for coal froth flotation concentrate not contrary with theoretically calculated one. Also the approach for evaluating the effectiveness of suspensions flocculation conditioning based on experimental determination of filtration and structural-mechanical properties of filter cakes was proposed. The obtained results allow to predict the performance and speed of the belts. To perform the necessary calculations in this work was the interrelation between hydrostatic pressure and drainage time was established.

Key words: flocculation, suspension, floc structure formation, mechanical syneresis of flocs, floc structure breakup, water content, shear yield stress.

## REFERENCES

1. *Upravlenie kachestvom produktsii. Osnovnye ponyatiya. Terminy i opredeleniya. GOST 15467-79* (Product quality control. Basic concepts. Terms and definitions. State Standard 15467-79).
2. *Federal'nyy zakon ot 21.07.97 N 116-FZ «O promyshlennoy bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov»* (Federal Law on Safety of Production Facilities N 116-FZ dated Jul 21, 1997).
3. *Federal'nyy zakon ot 27.12.2002 N 184-FZ «O tekhnicheskoy regulirovaniy»* (Federal Law on Technical Regulations N 184-FZ dated Dec 27, 20012).
4. *Tekhnicheskyy reglament o bezopasnosti mashin i oborudovaniya* (Technical regulations on safety of machines and equipment).
5. *Tekhnicheskyy reglament o bezopasnosti oborudovaniya dlya raboty vo vzryvoopasnykh sredakh* (Technical regulations on safety of equipment in explosive environment).
6. *Tekhnicheskyy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti mashin i oborudovaniya»*. TR TS-010-2011 (Custom Union's Technical Regulations on Safety of Machines and Equipment. TR TS-010-2011).
7. *Tekhnicheskyy reglament Tamozhennogo soyuza «O bezopasnosti oborudovaniya dlya raboty vo vzryvoopasnykh sredakh»*. TR TS-012-2011 (Custom Union's Technical Regulations on Safety of Equipment in Explosive Environment. TR TS-012-2011).
8. *Pravila ustroystva i bezopasnoy ekspluatatsii statsionarnykh kompressornykh ustanovok, vozdukhoprovodov i gazoprovodov. PB 03-581-03* (Code of installation and safe operation of stationary compressor packages, air ducts and gas conduits. PB 03-581-03).
9. *Pravila ustroystva, montazha i bezopasnoy ekspluatatsii vzryvozashchishchennykh ventilyatorov shakht i razrezov. PB 03-590-03* (Code of installation, assembly and safe operation of explosion-proof fans in underground and surface mines. PB 03-590-03).
10. *Normy bezopasnosti na shakhtnye trudnosgoraemye konveyernye lenty i metody ispytaniy. RD 03-286-99* (Safety standards for slow-burning mine conveyor belts and test methods. RD 03-286-99).
11. *Normy bezopasnosti na konveyernye lenty na opasnykh proizvodstvennykh ob"ektakh i metody ispytaniy. RD 03-423-01* (Safety standards for conveyor belts at hazardous production facilities and test methods. RD 03-423-01).
12. *Normy bezopasnosti na transportnye mashiny s dizel'nym privodom dlya ugol'nykh shakht. RD 05-311-99* (Safety standards for diesel drive transport machines for coal mines. RD 05-311-99).
13. *Normy bezopasnosti na osnovnoe gornotransportnoe oborudovanie dlya ugol'nykh shakht. RD 05-325-99* (Safety standards for basic mining and transport equipment for coal mines. RD 05-325-99).
14. *Normativy po bezopasnosti zaboynykh mashin, kompleksov i agregatov. Utverzhdeny Gospromatomnadzorom SSSR 15.06.1990* (Safety standards for heading machines, equipment sets and units. Approved by the USSR State Supervision in Nuclear Industry 15.06.1990).
15. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Stanki burovye podzemnye. Nomenklatura pokazateley. RD 12.25.139-90* (Product quality rating. Underground drill rigs. Quality rating range. RD 12.25.139-90).
16. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Stantsii nasosnye mekhanizirovannykh krepey. Nomenklatura pokazateley. RD 12.25.177-90* (Product quality rating. Pump stations for powered supports. Quality rating range. RD 12.25.177-90).
17. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Ventilyatory shakhtnye mestnogo provetrivaniya. Nomenklatura pokazateley. RD12.25.178-90* (Product quality rating. Booster mine fans. Quality rating range. RD12.25.178-90).
18. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Ventilyatory shakhtnye glavnogo provetrivaniya. Nomenklatura pokazateley. RD12.25.182-90* (Product quality rating. Main mine fans. Quality rating range. RD12.25.182-90).
19. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Lebedki shakhtnye i gornorudnye. Nomenklatura pokazateley. RD12.25.183-90* (Product quality rating. Winches for surface and underground mining. Quality rating range. RD12.25.183-90).
20. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Kombayny ochistnye. Nomenklatura pokazateley. RD 12.25.216-90* (Product quality rating. Cutter-loaders. Quality rating range. RD 12.25.216-90).
21. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Krepi mekhanizirovannyye dlya lav. Nomenklatura pokazateley. RD12.25.217-90* (Product quality rating. Longwall powered support. Quality rating range. RD12.25.217-90).

22. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Konveyery shakhtnye skrebkovye. Nomenklatura pokazateley.* RD12.25.218-90 (Product quality rating. Mine scraper conveyors. Quality rating range. RD12.25.218-90).
23. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Kombayny prokhodcheskie po uglyu i porode. Nomenklatura pokazateley.* RD12.25.220-90 (Product quality rating. Coal and rock cutter-loaders. Quality rating range. RD12.25.220-90).
24. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Krepi metallicheskie podatlivye arochnye.* RD 12.16.236-91 (Product quality rating. Yielding metal arched support. RD 12.16.236-91).
25. *Krep' shakhtnaya mekhanizirovannaya. Obshchie trebovaniya bezopasnosti.* ST SEV 3431-81 (Powered mine support. General safety requirements. ST SEV 3431-81).
26. *Kombayny ugol'nye. Obshchie trebovaniya bezopasnosti.* ST SEV 3432-81 (Coal miners. General safety requirements. ST SEV 3432-81).
27. *Ustanovki strugovye ugol'nye. Obshchie trebovaniya bezopasnosti.* ST SEV 3433-81 (Coal ploughs. General safety requirements. ST SEV 3433-81).
28. *Dizelevozy podzemnye. Tekhnicheskie trebovaniya.* ST SEV 4387-83 (Mine diesel locomotives. Specifications. ST SEV 4387-83).
29. *Ventilyatory shakhtnye osevye mestnogo provetrivaniya. Metody ispytaniy.* ST SEV 4790-84 (Axial booster mine fans. Testing methods. ST SEV 4790-84).
30. *Sistema pokazateley kachestva produktsii. Mashiny pogruzochnye shakhtnye. Nomenklatura pokazateley.* GOST 4.354-85 (Product quality rating. Mine loaders. Quality rating range. State Standart 4.354-85).
31. *Sistema razrabotki i postanovki produktsii na proizvodstvo. Sozdanie izdeliy edinichnogo i melkoseriynogo proizvodstva, sobiraemykh na meste ekspluatatsii.* GOST 15.005-86 (CProduct development and manufacturing. On-site individual and limited production. State Standart 15.005-86).
32. *Sistema razrabotki i postanovki produktsii na proizvodstvo. Produktsiya proizvodstvenno-tekhnicheskogo naznacheniya. Poryadok razrabotki i postanovki produktsii na proizvodstvo.* GOST R 15.201-2000 (Products for production and engineering. Product development and manufacture. State Standart R 15.201-2000).
33. *Lenty konveyernye rezinotkanevye. Tekhnicheskie usloviya.* GOST 20-85 (Fabric-ply belts. Specifications. State Standart 20-85).
34. *Ventilyatory shakhtnye mestnogo provetrivaniya. Tekhnicheskie usloviya.* GOST 6625-85 (Mine booster fans. Specifications. State Standart 6625-85).
35. *Lebedki prokhodcheskie. Tekhnicheskie usloviya.* GOST 7828-80 (Winches for heading. Specifications. State Standart 7828-80).
36. *Ventilyatory shakhtnye glavnogo provetrivaniya. Tekhnicheskie usloviya.* GOST 11004-84 (Main mine fans. Specifications. State Standart 11004-84).
37. *Stanki dlya bureniya vzrynykh skvazhin na otkrytykh gornykh rabotakh. Obshchie tekhnicheskie usloviya.* GOST 26698.1-93 (Shothole drill rigs for open pit mines. General specifications. State Standart 26698.1-93).
38. *Stanki burovye podzemnye. Obshchie tekhnicheskie usloviya.* GOST 26698.2-93 (Underground drill rigs. General specifications. State Standart 26698.2-93).
39. *Mashiny pogruzochnye shakhtnye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy.* GOST 26917-2000 (Mine loaders. General specifications and test methods. State Standart 26917-2000).
40. *Ekskavatory odnokovshovye. Obshchie tekhnicheskie usloviya.* GOST 26980-95 (Single bucket excavators. General specifications. State Standart 26980-95).
41. *Kompleksy mekhanizirovannye zaboynye. Obshchie trebovaniya bezopasnosti.* GOST 27038-86 (Power-operated heading machines. General safety requirements. State Standart 27038-86).
42. *Konveyery shakhtnye skrebkovye peredvizhnye. Obshchie trebovaniya bezopasnosti.* GOST 27039-86 (Movable mine scraper conveyors. General safety requirements. State Standart 27039-86).
43. *Krepi mekhanizirovannye dlya lav. Osnovnye parametry. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya.* GOST28597-90 (Longwall powered support. Basic parameters. General specifications. State Standart 28597-90).
44. *Konveyery shakhtnye skrebkovye peredvizhnye. Osnovnye parametry i razmery.* GOST 28598-90 (Movable mine scraper conveyors. Basic parameters and size. State Standart 28598-90).
45. *Kombayny prokhodcheskie so strelovidnym ispolnitel'nyim organom. Osnovnye parametry i razmery. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya.* GOST 28599-90 (Boom miner. Basic parameters and size. General specifications. State Standart 28599-90).
46. *Kombayny ochistnye. Osnovnye parametry i razmery. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya.* GOST 28600-90 (Cutter-loaders. Basic parameters and size. General specifications. State Standart 28600-90).
47. *Konveyery shakhtnye lentochnye. Obshchie tekhnicheskie usloviya.* GOST 28628-90 (Mine belt conveyors. General specifications. State Standart 28628-90).
48. *Ustanovki strugovye. Osnovnye parametry i razmery. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya.* GOST 28629-90 (Ploughs. Basic parameters and size. General specifications. State Standart 28629-90).
49. *Ustanovki strugovye. Metody ispytaniy.* GOST 30628-98 (Ploughs. Testing methods. State Standart 30628-98).
50. *Kombayny ochistnye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya. Metody ispytaniy.* GOST 31557-2012 (Cutter-loaders. General specifications. Testing methods. State Standart 31557-2012).

51. *Konveyery shakhtnye lentochnye. Obshchie tekhnicheskie usloviya. GOST 31558-2012* (Mine belt conveyors. General specifications. State Standart 31558-2012).
52. *Krepi ankernye. Obshchie tekhnicheskie usloviya. GOST 31559-2012* (Rock bolt support. General specifications. State Standart 31559-2012).
53. *Krepi metallicheskie podatlivye ramnye. Krep' arochnaya. Obshchie tekhnicheskie usloviya. GOST 31560-2012* (Yielding metal frame support. Arched support. General specifications. State Standart 31560-2012).
54. *Krepi mekhanizirovannye dlya lav. Osnovnye parametry. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya. Metody ispytaniy. GOST 31561-2012* (Longwall powered support. Basic parameters. General specifications. Testing methods. State Standart 31561-2012).
55. *Kombayny prokhodcheskie so strelovidnym ispolnitel'nyim organom. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy. GOST R 50703-94* (Boom miner. General specifications and test methods. State Standart R 50703-94).
56. *Krepi metallicheskie podatlivye ramnye. Metody ispytaniy. GOST R 50910-96* (Yielding metal frame support. Testing methods. State Standart R 50910-96).
57. *Konveyery shakhtnye lentochnye. Metody ispytaniy. GOST R 51042-97* (Mine belt conveyors. Testing methods. State Standart R 51042-97).
58. *Konveyery shakhtnye skrebkovye. Metody ispytaniy. GOST R 51670-2000* (Mine scraper conveyors. Testing methods. State Standart R 51670-2000).
59. *Krepi metallicheskie podatlivye ramnye. Krep' arochnaya. Obshchie tekhnicheskie usloviya. GOST R 51748-2001* (Yielding metal frame support. Arched support. General specifications. State Standart R 51748-2001).
60. *Konveyery shakhtnye lentochnye. Obshchie tekhnicheskie usloviya. GOST R 51984-2002* (Mine belt conveyors. General specifications. State Standart R 51984-2002).
61. *Krepi ankernye. Obshchie tekhnicheskie usloviya. GOST R 52042-2003* (Rock bolt support. General specifications. State Standart R 52042-2003).
62. *Krepi mekhanizirovannye dlya lav. Osnovnye parametry. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya. Metody ispytaniy. GOST R 52152-2003* (Longwall powered support. Basic parameters. General specifications. Testing methods. State Standart R 52152-2003).
63. *Lebedki prokhodcheskie. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy. GOST R 52218-2004* (Лебедки проходческие. General specifications and test methods. State Standart R 52218-2004).
64. *Dizelevozy podzemnye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy. GOST R 53648-2009* (Дизельовозы подземные. General specifications and test methods. State Standart R 53648-2009).
65. *Kombayny ochistnye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya. Metody ispytaniy. GOST R 53649-2009* (Cutter-loaders. General specifications. Testing methods. State Standart R 53649-2009).
66. *Ustanovki strugovye. Obshchie tekhnicheskie usloviya. GOST R 53650-2009* (Coal ploughs. General specifications. State Standart R 53650-2009).
67. *Krepi metallicheskie podatlivye ramnye. Krep' trapetsievidnaya. Obshchie tekhnicheskie usloviya. GOST R 53960-2010* (Yielding metal frame support. Trapezoidal support. General specifications. State Standart R 53960-2010).
68. *Transport rudnichnyy elektrovoznyy. Elektrovozy kontaktnye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy. GOST R 54771-2011* (Locomotive mine transport. Trolley locomotives. General specifications and test methods. State Standart R 54771-2011).
69. *Krepi ankernye. Metody ispytaniy ankerov. GOST R 54773-2011* (Rock bolt support. Rock bolt test methods. State Standart R 54773-2011).
70. *Stantsii nasosnye mekhanizirovannykh krepey. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya. Metody ispytaniy. GOST R 54775-2011* (Pump stations for powered support. General specifications. Testing methods. State Standart R 54775-2011).
71. *Oborudovanie gorno-shakhtnoe. Lebedki shakhtnye otkatochnye i manevrovye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy. GOST R 55158-2012* (Mining equipment. Haulage and shunting mine winches. General specifications and test methods. State Standart R 55158-2012).
72. *Oborudovanie gorno-shakhtnoe. Mashiny pogruchozhnye shakhtnye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy. GOST R 55159-2012* (Mining equipment. Mine loaders. General specifications and test methods. State Standart R 55159-2012).
73. *Oborudovanie gorno-shakhtnoe. Ekskavatory odnokovshovye kar'ernye s vmestimost'yu kovsha svysh 4 m kub. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy. GOST R 55165-2012* (Mining equipment. Single bucket excavators with bucket capacity over 4 cubic meters. General specifications and test methods. State Standart R 55165-2012).
74. *Oborudovanie gorno-shakhtnoe. Stanki dlya bureniya vzryvnykh skvazhin na otkrytykh gornykh rabotakh. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy. GOST R 55736-2013* (Mining equipment. Shothole drill rigs for open pit mines. General specifications and test methods. State Standart R 55736-2013).
75. *Oborudovanie gorno-shakhtnoe. Transport rudnichnyy elektrovoznyy. Elektrovozy akkumulyatornye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya i metody ispytaniy. GOST R 55737-2013* (Mining equipment. Locomotive mine transport. Accumulator locomotives. General specifications and test methods. State Standart R 55737-2013).