

Расчет относительного коэффициента приближенности каждого варианта к идеалу производится по формуле

$$C_a = \frac{d_a^-}{d_a^+ + d_a^-} \quad (5)$$

Относительные коэффициенты приближенности записаны в таблице 6.

Таблица 6

Приближенность показателей			
	SU 934030	SU 299653	SU 142336
d_a^+	0.314	0.256	0.676
d_a^-	0.712	0.788	0.394
C_a	0.694	0.755	0.368

Наибольший относительный коэффициент приближенности имеет патент SU 299653. Следовательно, данное решение наиболее полно удовлетворяет требованиям к крепевозводящим модулям в условиях ГВТ.

Литература.

1. Аксенов В.В., Садовец В.Ю. Классификация крепевозводящих модулей геогодов // Сборник статей V Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии и экономика в машиностроении»/ Юрга, 2014– С.269-272.
2. Аксенов В.В., Ефременков А.Б., Садовец В.Ю., Тимофеев В.Ю., Бегляков В.Ю., Блащук М.Ю. Формирование требований к основным системам геогода / Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2009. Т. 10. № 12. С. 107-118.
3. Аксенов В.В., Казанцев А.А., Дортман А.А. Обоснование необходимости создания систем крепи горных выработок при проходке геовинчестерной технологии / Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. № S3. С. 138-143.
4. Аксенов В.В., Садовец В.Ю. Оценка необходимости создания крепевозводящего модуля геогода и его функциональных устройств. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. № S3. С. 9-14.
5. Патент СССР 07.06.1982 - SU 934030.
6. Патент СССР 26.03.1971 - SU 299653.
7. Патент СССР 01.01.1961 - SU 142336.
8. Садовец В.Ю., Ананьев К.А., Пашков Д.А. Выбор метода оценки крепевозводящего модуля геогода // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс» / Кемерово, 2014.
9. Ishizaka A., Nemery P. Multi-criteria decision analysis: methods and software. – John Wiley & Sons, 2013. – 296 с.

ФОРМЫ РАЗДЕЛКИ КРОМОК В КОНСТРУКЦИИ ГИДРОСТОЕК МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ

*В.В. Шакин, студент группы 10790,
научный руководитель: Ануцин А.В.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Россия является одним из мировых лидеров по производству угля. В ее недрах сосредоточена треть мировых ресурсов угля и пятая часть разведанных запасов – 193,3 млрд т. Из них 101,2 млрд т бурого угля, 85,3 млрд т каменного угля (в том числе 39,8 млрд т коксующегося) и 6,8 млрд т антрацитов. Промышленные запасы действующих предприятий составляют почти 19 млрд т, в том числе коксующихся углей – около 4 млрд т [1].

Основную часть коксующихся углей добывают на шахтах в комплексно-механизированных забоях (КМЗ). Динамика нагрузки на КМЗ за последние 14 лет неуклонно возрастает, но их количество сокращается. Поэтому надежность и долговечность КМЗ выходит на первый план. Основной ча-

стью КМЗ является механизированная крепь, от работы которой зависит вся работа в очистном забое, при этом основным несущим элементом в механизированной крепи является гидравлическая стойка. Исследования в области надежности и долговечности гидравлических стоек являются наиболее актуальными на данный момент.

Основные узлы гидростойки (цилиндр и шток первой ступени) являются сварными конструкциями, состоящими из трубы и дна. Надежность данных узлов зависит от качества сварного шва. Исследования процессов свариваемости металлов проводятся довольно широко, но исследований влияния формы разделки кромок свариваемых деталей на данный момент недостаточно.

Форма кромок свариваемых деталей определяется по ГОСТ 5264-80 или ГОСТ 14771-76[2–3]. Применение того или иного ГОСТа к конструкции определяется способом сварки: дуговая сварка в защитном газе, ручная дуговая сварка. Для сварки дна и трубы используют стыковой тип соединения. Форма подготовленных кромок: без скоса кромок, со скосом одной кромки, со скосом двух кромок, с криволинейным скосом двух кромок. Всё многообразие выполнений соединений дна с цилиндром в гидростойках механизированных крепей можно свести к четырём формам, которые относятся к односторонним замковым и конструктивное исполнение которых представлено на рис. 1.

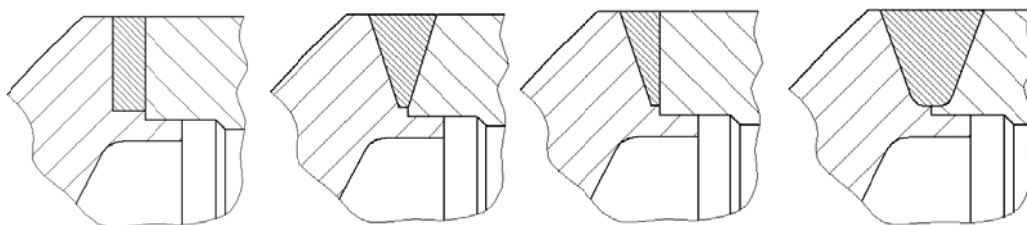


Рис. 1. Конструктивное исполнение кромок дна и цилиндра под сварку

В работах [4–8] были произведены расчёты напряжённо-деформированного состояния рабочих цилиндров гидростоек, однако, они не затрагивали конструктивных особенностей сварных швов.

В данных работах были исследованы причины образования холодных трещин и пути предотвращения образования их. Рассмотрим более подробно.

В настоящее время принято считать, что основными причинами образования холодных трещин является следующие:

- 1 Закалочные структуры в зоне сварного соединения, характеризующиеся пониженной пластичностью и придающие сталям склонность к замедленному разрушению.
- 2 Присутствие диффузионно-подвижного водорода в зоне зарождения и развития трещины [4]
- 3 Сварочные напряжения 1 рода и напряжения от внешних нагрузок.

Известны подходы к решению проблемы повышения стойкости сварных соединений к образованию холодных трещин при сварке легированных сталей. Условно их можно разделить на следующие группы:

- 1 Металлургические (изменение и добавка легирующих элементов в сварочные материалы)

- 2 Технологические (применение различных способов сварки, технологических приемов, защиты средств)

- 3 Энергетические (различные способы управления термическим циклом сварки) [4]

Так же в данных исследованиях были проведены эксперименты с использованием различных форм щелевой разделки кромок. Возьмем щелевидную разделку со скосом двух кромок. Просчитав глубину проплавления при ручной сварке по формуле $h_p = 0,7 \cdot S$, получим $h_p = 14 \text{ мм}$ [8].

Можно предположить, что конструктивная ступенька переплавляется полностью, как видно на рис. 2.

Эксперимент показал, что конструктивная ступенька соединения в замок полностью не переплавляется, что формирует концентраторы напряжения и увеличивает вероят-

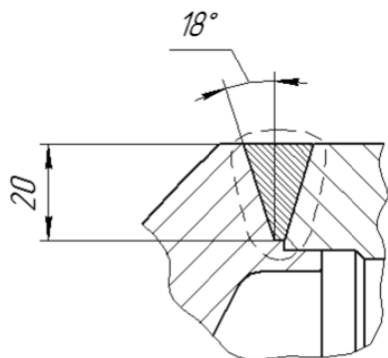


Рис. 2. Схема соединения в замок

ность появления холодных трещин. Эксплуатация сварного соединения при знакопеременной нагрузке приводит к быстрому развитию трещины и вызывает разрушение изделия [4].

В связи с этим необходимо разработать подход (методику) для формирования требований к формам разделки сварных соединений цилиндров, которые учитывали бы конкретные конструкции гидростоек и технологическую базу предприятия-изготовителя.

Литература.

1. Таразанов, И. Итоги работы угольной промышленности России за январь–сентябрь 2013 года. – Уголь. – 2013. – № 12. – с. 57–71.
2. ГОСТ 14771-76. Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
3. ГОСТ 5264-80. Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
4. Чинахов, Д.А. Влияние режимов сварки плавлением на структуру и свойства соединений из легированных сталей: монография / Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 114 с.
5. Анализ концентраторов напряжений и усовершенствование конструкции гидростоек / П. В. Бурков, А. В. Воробьев, А. В. Анучин, В. П. Бурков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining Informational and analytical Bulletin (scientific and technical journal). – 2011. – Отд. вып. : Горное машиностроение. – с. 172–183.
6. Методика составления модели гидростойки механизированной крепи для расчетов методом конечных элементов / Буялич Г. Д., Воробьев А. В., Анучин А. В. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). – 2012. – Отд. вып. 7 : Современные технологии на горнодобывающих предприятиях. – С. 257–262.
7. Разработка модели для исследования гидростоек на статическую прочность в среде SolidWorks Simulations / Буялич Г. Д., Воробьев А. В., Анучин А. В. // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2012 : материалы IX Междунар. науч.-практ. конф., Кемерово, 1–2 нояб. 2012 г. В 2-х т. Т. 1. / КузГТУ. – Кемерово, 2012. – С. 153–156.
8. Сравнительный анализ твердотельных моделей гидростойки крепи М138 / Буялич Г. Д., Анучин А. В. // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах : материалы X Междунар. науч.-практ. конф., Кемерово, 28–29 нояб. 2013 г. – Кемерово : Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева, 2013. – С. 34–39.
9. В. Т. Федько/ Дуговая сварка плавлением . Издательство Томского университета 1994г.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ГЕОХОДА И СТАРТОВОГО УСТРОЙСТВА

В.А. Бакишин, студент группы 3-10790,

научный руководитель: Коперчук А.В.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

На кафедре горно-шахтного оборудования Юргинского технологического института в настоящее время ведутся работы по созданию геоходов нового поколения [1, 2].

Одной из важнейших систем геохода является стартовое устройство (рис.1), которое должно обеспечивать ввинчивание геохода в геосреду на начальном этапе проведения подземных горных выработок. Принцип работы стартового устройства - вдавливание геохода в массив с помощью домкратов одновременно с вращением головной секции.