

УДК 621.791:621.762

**Литвинов В. М., Лысенко Ю. Н., Чумак С. А., Красильников С. Г.,
Василенко С. Л., Коровченко А. И., Костюченко Ю. И., Наумова Л. Н.**

КИСЛОРОДНАЯ РЕЗКА МЕТАЛЛОВ БОЛЬШИХ ТОЛЩИН НА ЗАО «НКМЗ»

В журнале «Сварщик» (№ 6, 2006 г.) была опубликована статья, обобщающая двух-летний опыт совместных работ в области газопламенной обработки металлов ООО «НИИПТмаш – Опытный завод» и ЗАО «НКМЗ». В течение последующих трех лет сотрудничество продолжается. Машинная резка крупногабаритного металлолома, ручная резка прибылей литья по пригару, резка выводных планок после ЭШС крупных корпусных деталей, фигурная кислородная вырезка деталей из плит взамен механообработки, иликовки, ремонт тяжелого прессового оборудования, освоенные на ЗАО «НКМЗ» с помощью оборудования, разработанного в ООО «НИИПТмаш – Опытный завод», должны представлять интерес и на других родственных предприятиях. За этот период авторский коллектив получил 5 патентов, что говорит о высоком техническом уровне разработок [1–3].

Цель данной работы рассмотреть разработку различного типа оборудования для газопламенной обработки металла.

Кислородная резка скрапа на габаритные куски.

Скрапины, образующиеся при разливке металла в изложницы (разлитый в разное время мимо изложниц и наслоившийся вперемешку с землей, кирпичами и другим мусором металл), имеют толщину не более 600 мм и содержание стали в них, как правило, выше 70 %. Резка их не вызывает затруднений как ручным, так и машинным способом. Другое дело, если из разливочного ковша сливают остатки металла и шлак в специально подготовленные для этого ямы. Толщина такой «скрапины» может достигать 1000 мм, в верхней ее части скапливается значительное количество шлака в смеси с землей и в этой зоне содержание стали может опускаться ниже 30 %. Резку таких отходов обычно производят низкопроизводительным и энергозатратным способом «кислородного копь» рис. 1.

На участке машинной резки металлолома скрапину располагают на подставках, зашлакованной частью вниз. Резак подводят к верхней ее части и процесс резки начинают на наиболее чистом участке с максимальным содержанием железа. Образовавшаяся дорожка жидкого металла и его окислов в полости реза по достижении зашлакованного участка вымывает негорючий, но достаточно легкоплавкий, материал этого участка, пробивая через некоторое время отверстие. Далее процесс резки не вызывает затруднений. На рис. 2 показана машинная резка «скрапины» толщиной 1000 мм.



Рис. 1. Резка кислородным копьем



Рис. 2. Машинная резка отхода кузнечного производства толщиной 1200 мм

По сравнению с резкой кислородным копьём, машинная резка в 3–4 раза производительней, а т. к. часовой расход кислорода у копы и машинного резака примерно одинаков, то экономится в 3–4 раза кислорода больше, чем расходуется [1–3]. На машинный резак серии РГКМ получено два патента.

Ручная резка прибылей крупного литья по пригару кислородом низкого давления.

При резке прибылей литья как ручным, так и машинным, способом существующая технология предусматривает зачистку поверхности заготовки по линии реза до металлического блеска отбойными молотками и абразивными кругами. Это весьма дорогой и трудоемкий процесс. На ЗАО «НКМЗ» освоили подготовку поверхности заготовки перед резкой с помощью специальных газокислородных резаков с присадкой из металлических прутков диаметром 8–12 мм (рис. 3). Особенностью этих резаков является высокая мощность и плотность подогревающего пламени, позволяющая быстро расплавлять пригар, а расплав уноситься в сторону кислородной струей.

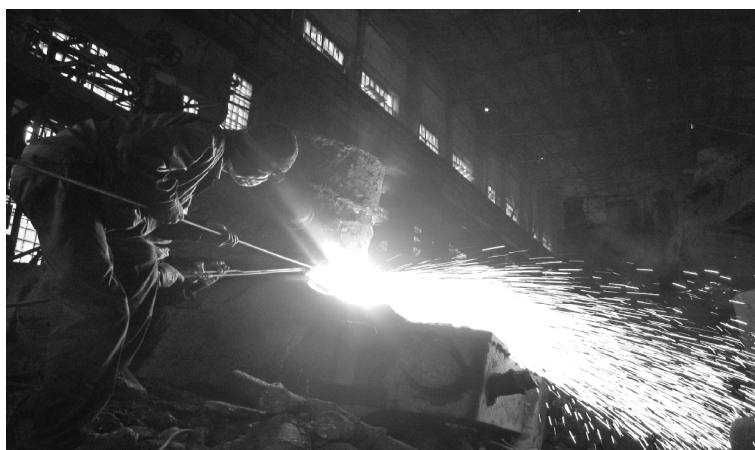


Рис. 3. Ручная резка прибылей 600 × 12000

Используемые в настоящее время, машинные и ручные кислородные резаки устойчиво работают при давлении в цеховых магистралях кислорода 1 МПа и выше и природного газа – 0,1 МПа и выше. В описанных ранее примерах резки давление кислорода в сети было в диапазоне от 0,8 МПа до 1,0 МПа и старые резаки теряли в мощности и производительности 20–30 %. Для этих цехов (ФЛЦ, КПЦ, термический цех, ЭСПЦ) были разработаны новые машинные и ручные резаки, устойчиво и экономно работающие при этих давлениях в цеховых сетях. Однако, в копровом цехе магистрали кислорода и природного газа являются тупиковыми и давление кислорода в цехе колеблется от 0,6 до 0,8 МПа, а природного газа – от 0,04 до 0,06 МПа. Новые резаки здесь тоже теряют в мощности и производительности, поэтому появилась необходимость в повторной коррекции конструкции резаков.

Ручная кислородная резка в условиях низкого давления кислорода и природного газа в цеховых магистралях [4].

Резка выводных планок после электрошлаковой сварки крупных корпусных деталей.

При ЭШС из сварного шва поверхностные дефекты и шлаки выводятся за пределы свариваемой детали с помощью выводных планок, которые затем необходимо отрезать. Суммарная толщина этих планок (вместе со сварным швом) достигает 550 мм. Поверхность реза не подвергается последующей механообработке, поэтому при резке выводных планок особое внимание уделяется качеству поверхности реза и снижению подприбыльного остатка. На рис. 4 показана резка выводных планок архитрава пресса усилием 5000 т. Материал – сталь 20, толщина реза – 380 мм.

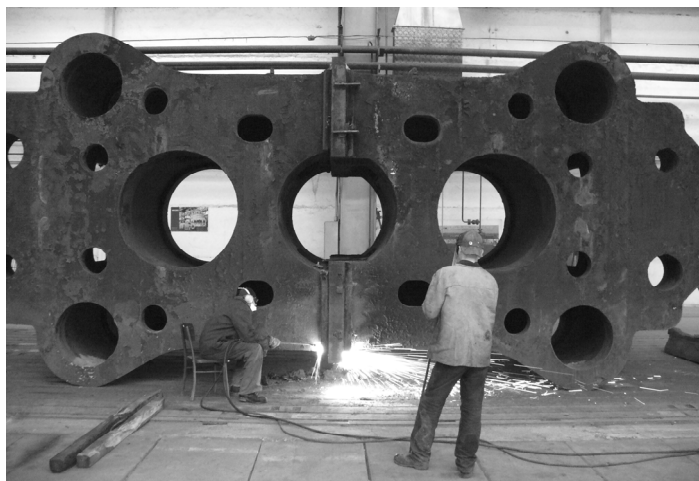


Рис. 4. Резка выводных планок архитрава пресса усилием 5000 т

Ручная кислородная резка металлов больших толщин в ремонтных целях.

Отрезка выводных планок производилась резаком РЗФЛЦ, (на конструкцию резака получено три патента). Преимущества этого резака перед аналогичными конструкциями особенно видны при использовании его в ремонтных целях. Например, при ремонте ковочного пресса усилием 10000 тс на ЗАО «НКМЗ» возникла необходимость заменить одну из четырех колонн пресса без детальной его разборки. Для этого необходимо было разрезать 75-тонную деталь наружным диаметром 800 мм из стали 45 на три части, и вырезать карманы в каждой части для зачаливания тросов. По графику ремонта на эту операцию было отведено 2-е суток. Были приглашены две пары лучших газорезчиков, которые имели время и возможность выбрать и опробовать любые резаки для работы. Все газорезчики выбрали резаки РЗФЛЦ, и работа по извлечению колонны была проделана за 20 часов.

Фигурная вырезка заготовок из плоских поковок и плит толщиной до 300 мм на газорезательных машинах с ЧПУ и толщиной до 500 мм – с помощью полуавтоматов для газовой резки. Очень часто для того, чтобы сократить время работы прессового оборудования, достаточно вырезать карман, (или произвести вырезку по контуру плоской детали из поковки), с помощью машины газовой резки металлов. За высвободившееся время можно отковать дополнительно дорогие заготовки. Можно также вырезать заготовку по контуру на машине газовой резки вместо механообработки на станках, высвободив их для других операций. При этом увеличивается доля кусковых отходов вместо стружки и имеет место дополнительная экономия за счет разницы цен кусковых отходов и стружки.



Рис. 5. Вырезка заготовок из плиты толщиной 280 мм на машине с ЧПУ

Однако, при фигурной кислородной резке заготовок к технологическому процессу и оборудованию для его осуществления предъявляются повышенные требования. Контуры вырезанной детали на верхней стороне заготовки и на нижней ее стороне должны совпадать, другими словами, отставание линии реза, или забегание вперед, должно составлять 0 %. Качество поверхности реза должно быть не ниже качества, полученного при черновой механообработке заготовки. Новое газорезательное оборудование удовлетворяет этим требованиям, что следует из примеров фигурной резки заготовок толщиной 280 мм и 450 мм (рис. 5, 6) [2].



Рис. 6. Поверхность реза при вырезке детали «Корпус подшипника»

При фигурной вырезке деталей часто используются заготовки из конструкционных сталей, резка которых требует предварительного и сопутствующего подогрева. Для этих целей творческим коллективом двух предприятий разработана горелка большой мощности (50 кВт). После внедрения в ЦМК и цехе № 16 оказалось, что эта горелка весьма эффективна при предварительном и сопутствующем подогреве для различных способов сварки, при термической правке металлоконструкций и при «горячей» посадке деталей.

ВЫВОДЫ

1. В последнее время существенно расширился диапазон применения газокислородной резки металлов больших толщин за счет замены операций «ковка» и «механообработка» на операцию «кислородная резка».

2. На ООО «НИИПТмаш – Опытный завод» разработано газорезательное оборудование, устойчиво работающее при давлении кислорода в сети от 0,6 до 1,0 МПа и при давлении природного газа в сети от 0,03 до 0,08 МПа, что значительно ниже рекомендуемых ранее показателей.

3. По результатам трехлетней эксплуатации в цехах металлургического производства ручной резак для резки толщин до 500 мм серии РЗФЛЦ был признан специалистами завода и обслуживающим персоналом самым безопасным и экономичным резаком. За все время не было зафиксировано ни одного случая обратного удара пламени.

4. Перечисленное газорезательное оборудование сертифицировано в стандарте УКРСЕПРО и соответствует лучшим мировым образцам в области газопламенной обработки металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Евсеев Г. Б. Оборудование и технология газопламенной обработки металлов и неметаллических материалов / Г. Б. Евсеев, Д. Л. Глизманенко. – М. : Машиностроение, 1974.
2. Банов М. Д. Сварка и резка материалов / М. Д. Банов, Ю. В. Казаков. – М. : Академия, 2001.
3. Петров Г. Л. Технология и оборудование газопламенной обработки металлов / Г. Л. Петров, Н. Г. Бузов, В. Р. Абрамович. – Ленинград, Машиностроение, 1978.
4. Соколов И. И. Газовая сварка и резка металлов / И. И. Соколов. – М. : Высшая школа, 1981.