

---

## СВАРОЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО УРАЛМАШЗАВОДА. ЭТАПЫ СТАНОВЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ

В декабре 2005 г. машиностроители Уралмашзавода отмечают знаменательное событие — 75-летие сварочного производства завода. Создание сварочного производства начиналось одновременно с его строительством. Строящийся цех металлоконструкций с 1930 г. стал выпускать сварные конструкции. Начальник строительства завода А. П. Банников горячо поддерживал зарождение технологического процесса сварки взамен процесса клепки при изготовлении металлоконструкций: *«Другие заводы металлические конструкции везут из-за границы или с южных заводов. Не можем мы допустить такую роскошь — платить золотом за железо и заклепки. Сами сделаем!»*.

Созданный отдел по проектированию, производству металлоконструкций возглавил молодой инженер Г. П. Михайлов, который уже в марте 1931 г. на Третьем всесоюзном автогенном съезде в Москве рассказал об опыте изготовления сварных конструкций подкрановых балок для кранов грузоподъемностью 50 т и длиной пролета 10 м. Сварные металлоконструкции стали первой продукцией Уралмашиностроя.

Г. П. Михайлов оказал определяющее влияние на отношение к сварке при строительстве Уралмашзавода. По его инициативе были организованы курсы по подготовке и обучению сварщиков, специализации инженерно-технических работников в области сварки. Крупнейшие отечественные специалисты сварочного дела В. П. Вологдин, К. К. Хренов и другие подготовили группу специалистов, состоящую из 39 человек, первый выпуск которых состоялся в 1930 г. Прделанная работа по подготовке специалистов по сварке очень быстро дала положительные результаты. К середине 1930-х гг. Уралмашзавод стал общепризнанным лидером по изготовлению сварных конструкций крупных размеров в бывшем СССР.

В период военного времени сварочные процессы получили необычайно широкое развитие. Уралмашзавод практически полностью перешел на выпуск военной техники, что потребовало в кратчайшие сроки освоения новых технологий и оборудования. И снова следует отметить роль Г. П. Михайлова, но в этот раз как крупнейшего ученого-электротехника. Он создает новое научное направление — высокопроизводительный процесс сварки трехфазной дугой. Подобные работы за рубежом тогда еще не проводились. Сварка трехфазной дугой эффективно использовалась при изготовлении сварных корпусов средних, тяжелых танков и самоходных артиллерийских установок в годы войны.

Послевоенный период (1945–1958 гг.) характерен широким применением новых сварочных процессов, особенно автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса в производстве ковшей чугуновозов емкостью 100 т, цементных печей длиной до 75 м, подъемных кранов грузоподъемностью до 175 т, первых отечественных шагающих экскаваторов ЭШ 14/65, серии блюмингов, крупных буровых установок, большого количества прокатного оборудования для отечественной промышленности и стран народной демократии и многое другое. В эти годы внедрены новые перспективные технологические процессы: полуавтоматическая газокислородная резка листового проката, поверхностная газопламенная закалка шаровых опор шагающего экскаватора, газопламенная наплавка баббитов на детали дробильно-размольного оборудования.

В 1958–1963 гг. на Уралмашзаводе проведена крупномасштабная реконструкция сварочного производства, в результате которой появился обособленный блок из 13 пролетов общей площадью более 100 тыс. м<sup>2</sup> с производственной мощностью свыше 100 тыс. т сварных конструкций для изготовления бурового оборудования, карьерных и шагающих экскаваторов, дробильно-размольного оборудования, агломашин, машин непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), тяжелых прессов и др. Под крышей блока разместились заготовительное и сборочно-сварочное производства, цехи комплектации и термопокраски. Для сокращения цикла изготовления металлоконструкций организован участок механической обработки сварных узлов массой до 70 т.

Наличие высотного пролета, размещение мостовых кранов большой грузоподъемности в двух ярусах позволяли изготавливать крупногабаритные изделия массой до 150 т. При необходимости конструкции могли подвергаться термообработке — отпуску для снятия напряжений или нормализации после электрошлаковой сварки в термических печах. Максимальные размеры узлов и деталей, загружаемых в печь, составляли 3,3×5,0×24 м.

В блоке были применены передовые по тем временам процессы: раскрой листового металлопроката на машинах с фотокопирами, сборка конструкций в приспособлениях и стендах, полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа, автоматическая наплавка под слоем флюса. Основное технологическое оборудование — гильотинные ножницы, листопрямляющие вальцы, пресс-ножницы, трубоотрезные станки — были оснащены порталными манипуляторами для загрузки и выгрузки, рольгангами, системой мерных упоров.

В последующие годы постоянно проводилось обновление оборудования, разработка и внедрение новых технологий. Машины для газокислородной резки с фотокопиром поэтапно заменялись на машины с ЧПУ фирм «Мессер Грисгейм», «Танака», ESAB. В 1980–1990-х гг. в сварочном производстве внедрены мощные гидравлические четырехвалковые вальцы фирмы «Хойслер», модель VRM 80x3600 и лазер-пресс с ЧПУ модели TRUMATIK 300LW фирмы «ТРУМПФ» для высокоточной вырезки заготовок из листов толщиной до 8 мм.

Наряду со сваркой постоянно совершенствовался процесс автоматической наплавки. К настоящему времени сварочное производство располагает оборудованием, современными технологиями и опытом автоматической наплавки углеродистых сталей коррозионностойкими, цветными и твердыми сплавами. Уровень технологических разработок по наплавке бронзы, композиционных сплавов для изготовления крупногабаритных деталей пар трения, для упрочнения тяжело нагруженных деталей и роликов МНЛЗ не уступает передовым достижениям российских и зарубежных фирм. Для наплавки роликов МНЛЗ в производстве функционирует специализированный участок.

Технология электрошлаковой сварки крупногабаритных изделий, в том числе цилиндрических, востребована так же, как и раньше. Имеющееся оборудование позволяет проводить сварку плавящимся мундштуком изделий толщиной до 2000 мм (для кольцевых швов — до 500 мм), длиной до 5700 мм, диаметром до 5000 мм и массой до 150 т.

За последние 10–15 лет существенно изменилась номенклатура оборудования, выпускаемого ОАО «Уралмашзавод». Завод перешел на выпуск технически сложного, тяжелого кранового оборудования для атомных электростанций и металлургических комбинатов, выпускает новое поколение МНЛЗ, в том числе по инжинирингу ведущих европейских фирм, таких, например, как «SMS-Demag» (Германия), оборудование для реконструкции каскада волжских ГЭС, для цементной промышленности и др.

Переход к выпуску новых видов продукции с повышенными требованиями к качеству сварных металлоконструкций потребовал соответствующей технической подготовки сварочного производства. Это коснулось как техники и технологических процессов, так и современных подходов к обеспечению системы менеджмента качества в производстве.



Рис. 1. Сварка металлоконструкции полуавтоматом «нового поколения» фирмы «Fronius» с использованием кассеты повышенной емкости типа «Marathon» (масса сварочной проволоки 475 кг)

В области достижений техники и технологии необходимо прежде всего отметить полный переход на сварку в защитных газовых смесях на основе аргона. За последние пять лет в сборочно-сварочном переделе существенно обновлено оборудование для полуавтоматической сварки. В производство внедрены современные сварочные полуавтоматы последнего поколения с программируемыми параметрами режимов сварки фирм ESAB (Швеция) и «Fronius» (Австрия).

Для изготовления длинномерных, крупногабаритных сварных машиностроительных конструкций при толщине свариваемого металла до 80 мм внедрено высокопроизводительное сварочное оборудование фирмы «Fronius» для сварки в режиме «TIME-про-

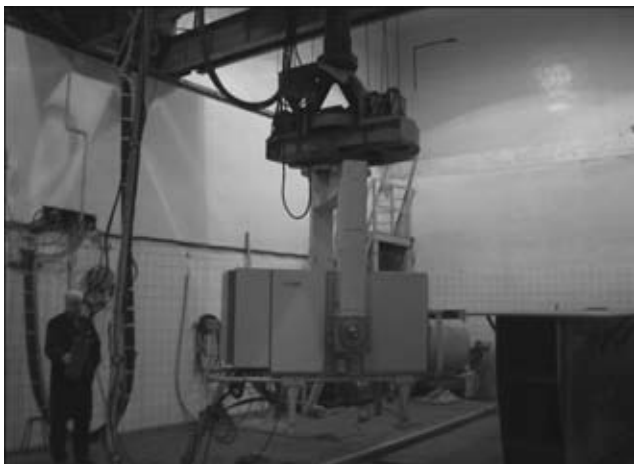


Рис. 2. Линейный ускоритель УЭЛВ-10-2Д-40

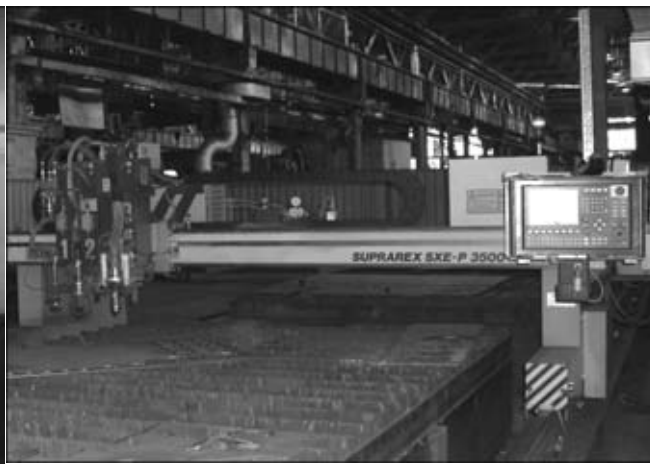


Рис. 3. Машина для термической резки с ЧПУ «Suprarex SXE-3500»

цесса» в многокомпонентных газовых смесях. Производительность процесса сварки достигает 12–15 кг наплавленного металла в час (рис. 1).

Для высокопроизводительного радиографического контроля крупногабаритных сварных узлов внедрен линейный ускоритель УЭЛВ-10-2Д-40 (рис. 2), обеспечивающий контроль сварных соединений с толщиной стенки от 100 до 500 мм.

В заготовительном переделе сварочного производства внедрена в эксплуатацию комбинированная машина с ЧПУ для термической резки (газокислородная резка + воздушно-кислородная плазменная резка + маркировочный блок), модель «Suprarex SXE-3500» фирмы ESAB (рис. 3). Стол машины оснащен системой вентиляции с фильтрацией удаляемых продуктов сгорания металла.

В 2004 г. введена в эксплуатацию отрезная автоматическая линия с ЧПУ на базе двухколонного ленточно-пильного станка «MEBA 560 GA-3300» фирмы «MEBA» (Германия) (рис. 4) для резки сортового проката, труб и профильного проката. Максимальное сечение разрезаемого проката до 560×700 мм, длина отрезаемых деталей в автоматическом режиме до 6000 мм, резка под любым углом (налево) в диапазоне 30–90°.

Основной объем металлопроката, запускаемого в производство, для изготовления сварных конструкций подвергается дробеструйной очистке и грунтовке на линии фирмы «Гутманн» (Германия) (рис. 5). Тщательная подготовка поверхностей сварных конструкций для обеспечения высококачественной окраски, надежная защита поверхности металлопроката от коррозии, повышение потребительских свойств и конкурентоспособности выпускаемой продукции, снижение трудоемкости газокислородной резки — результаты внедрения уникального оборудования фирмы «Гутманн».

Максимальная толщина обрабатываемого листового проката на линии 80 мм, ширина 2500 мм. Для профильного проката поперечное сечение составляет 1000×420 мм, длина — 12000 мм.

Для подтверждения возможностей в области сварки и с целью получения права изготовления сварных конструкций по требованиям международных стандартов Уралмашзавод с 1994 г. сертифицирует сварочное производство с привлечением фирмы DVS (Германия). В 2005 г. сварочное производство в очередной раз сертифицировано указанной фирмой с получением Сертификата качества по DIN EN 729-2 и Сви-



Рис. 4. Отрезная автоматическая линия с ЧПУ на базе двухколонного ленточно-пильного станка «MEBA 560 GA-3300»



Рис. 5. Линия дробеструйной очистки и грунтовки фирмы «Гутманн»

детельства о квалификации производителя по DIN 18800-7 (класс E).

Технологическое сопровождение работ в сварочном производстве, направления его технического перевооружения, современный уровень технического состояния определяет отдел главного сварщика Уралмашзавода, 60-летие образования которого будет отмечаться в январе 2006 г. Отдел главного сварщика — это коллектив высококвалифицированных специалистов с огромным опытом работы в области создания и изготовления ответственных крупногабаритных машиностроительных конструкций.

В развитие сварочного производства внесли большой вклад талантливые инженеры, организаторы и руководители сварочной службы, из-

вестные ученые в области сварки, которые в разное время работали на Уралмашзаводе — это Г. П. Михайлов, первый руководитель отдела по проектированию и изготовлению сварных конструкций на Уралмашинстрое, основатель кафедры сварки в УПИ им. С. М. Кирова; В. В. Степанов, начальник отдела сварки, а затем много лет заведовавший кафедрой сварки в УПИ; Н. И. Рыжков, главный сварщик, директор Уралмашзавода, затем председатель Совета Министров СССР; В. А. Батманов, известный специалист в области фундаментальных исследований по свариваемости чугуна, ремонтной сварке ответственных деталей из стальных и чугунных отливок; В. Д. Кудинов, создатель направления по автовакуумной наплавке цветных сплавов на основе меди и композиционной наплавке износостойких сплавов на основе карбидов вольфрама; З. И. Фридкис, автор способа наплавки баббитов; Е. А. Кириллов, главный сварщик Уралмашзавода с 1985 по 2001 гг. и др.

Многие оригинальные научные, технологические и конструкторские разработки внедрены в сварочном производстве и дали ощутимый экономический эффект от снижения трудоемкости изготовления металлоконструкций, повышения качества выпускаемой продукции благодаря совместному сотрудничеству со специалистами ИЭС им Е. О. Патона, ФГУП «ЦНИИТМАШ», ФГУП «Прометей», УГТУ-УПИ.

Наличие универсальных сварочных мощностей и прогрессивных технологий, возможность производства сварных металлоконструкций широкого спектра по габаритам, массе и сложности в соответствии с требованиями Госгортехнадзора, Госатомнадзора и международных стандартов, наличие интеллектуального потенциала, высокий уровень профессиональной подготовки инженерно-технического и производственного персонала — ключевые компоненты современного сварочного производства Уралмашзавода на рынке изготовления сварных металлоконструкций.

В. А. Стародубцев, В. И. Фефелов, А. Ф. Сабельников, А. И. Малюшенко, А. И. Кузнецов  
(ОАО «Уралмашзавод», г. Екатеринбург, РФ),  
В. И. Панов («УралмашСпецсталь», г. Екатеринбург, РФ)