

СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КПО

ОБНОВЛЕНИЕ МОЩНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРЕССОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Сурков И.А., к.т.н., ООО «Надежность плюс», г. Москва

Увеличение количества и повышение качества металлургической продукции в значительной степени определяет развитие народного хозяйства. Но большинство тяжелых металлургических машин находится в эксплуатации 30-40 и более лет, поэтому встает вопрос об их износе и соответствии фактического состояния производственному назначению. Данные по износу основных фондов всей промышленности и металлургического комплекса представлены в «Стратегии развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2015 года [1] (табл. 1).

Таблица 1

Данные по износу основных фондов промышленности РФ

показатель	Годы						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Степень износа основных фондов на конец года, %							
вся промышленность	52	50	53	51	51	50	49
черная металлургия	54	54	51	50	50	49	48,0
цветная металлургия	45	45	45,0	43	43,0	43	42

Представленные в Таблице 1 цифры, свидетельствующие о крайней отсталости промышленности РФ, широко используются в официальных материалах. Оценка «... основные фонды ... изношены в основном более чем на 50% ...», характеризующая состояние промышленности России, приводится в выступлениях Президента РФ, Министра промышленности и торговли, Президента ассоциации Российских банков. Действительно, технологические машины в любой отрасли промышленности при 50%

износа не могут производить вообще какой-либо продукции, не говоря уже о необходимых количествах современной продукции.

Но откуда взялся ~50 % износ основных фондов машин металлургического комплекса, если в 2007 - 2008 г.г. успешно выполнялись экспортные поставки и полностью удовлетворялись внутренние потребности? Здесь необходимо отметить, что цифры износа основных фондов промышленности (Таблица 1) получены на основании обобщенных статистических данных об амортизационных отчислениях. В бухгалтерской отчетности величина физического износа отражается суммой накопленных отчислений на полное восстановление (реновацию) основных фондов, по которым начисляется амортизация. Эти цифры существенно различаются в зависимости от принятой системы отсчета. Так постановлением Правительства РФ № 697 от 18.11.2006 г. срок полезного использования кузнечно-прессового оборудования (в том числе самых мощных в мире гидравлических прессов силой до 750 МН) был уменьшен с 15 до 10 лет, т.е. все эти машины за один день постарели (увеличили степень износа) в 1,5 раза. В действительности, фактическая длительность эксплуатации при обеспечении необходимых требований к качеству и количеству продукции значительно превышает плановые сроки полной амортизации, что обусловлено рядом конструктивных и технологических особенностей тяжелых металлургических машин.

Во-первых, значительные сроки службы тяжелых металлургических машин определяются тем, что основные металлургические технологии, такие как плавка, литье, обработка давлением имеют длительные периоды морального старения. Новое металлургическое оборудование, в большинстве случаев, отличается от существующего большей мощностью, более совершенной технологической оснасткой, современными системами привода, управления, механизации и автоматизации. Это позволяет удовлетворять возрастающие производственные требования с минимальными материальными и временными затратами за счет модернизации указанных систем (~20% стоимости металлургической машины), при обеспечении дальнейшей надежной эксплуатации основных несущих базовых деталей (~80% массы и стоимости металлургической машины).

Во-вторых, собственно металлургические машины, основу которых составляют несущие базовые детали, не подвержены и физическому износу. Опыт эксплуатации показывают, что разрушения базовых деталей не связаны со старением всего объема материала в процессе длительной работы. Причины разрушения узлов и деталей существовали с самого начала эксплуатации и были заложены в машину заводом-изготовителем на стадиях проектирования, изготовления и монтажа. На современном уровне развития науки о прочности эти причины выявляются и устраняются до начала развития усталостных трещин и разрушения деталей.

В-третьих, базовые детали тяжелых металлургических машин для обеспечения допустимых уровней прочности и жесткости имеют массу и габариты предельные по возможностям крупнейших машиностроительных заводов и транспорта. Так массы собственно гидравлических прес-сов силой 750, 300, 150 и 100 МН составляют, соответственно, 20500, 6500, 2000, и 1000 тонн, габариты отдельных деталей достигают несколь-ких десятков метров, а масса превышает сотни тонн. В общем случае, создание единицы нового тяжелого металлургического оборудования требует весьма значительных средств и времени на проектирование, изго-товление и монтаж. В связи с большой стоимостью и длительным сроком изготовления базовые детали тяжелых металлургических машин должны быть сохранены для дальнейшей эксплуатации.

Весьма длительная эксплуатация тяжелых металлургических ма-шин подтверждается и практикой работы зарубежных предприятий. Так в США до настоящего времени находятся в эксплуатации запущенный в 1944 г. пресс фирмы «Места» силой 100 МН, работающие с 1955 г. и с 1957 г. прессы фирм «Юнайтед» и «Места» силами 315 МН и 500 МН. В 1960 г.г. введены в эксплуатацию прессы фирмы «Болдвин» силой 225 МН и прессы фирмы «Леви» с рамными станинами силой 315 и 450 МН.

В конце 2008 г. на прессе фирмы «Места» силой 500 МН произош-ла авария с разрушением нижней поперечины и искривлением колонн диаметром 1016 мм. Изготовление новых колонн, восстановление попе-речины, монтаж-демонтаж пресса вызвали длительный простой пресса и значительные расходы на ремонт. Тем не менее, несмотря на длительный срок эксплуатации пресса, превышающий 50 лет, и возникшую аварий-ную ситуацию, были приняты все возможные меры для восстановления работоспособности пресса.

Показанные выше конструктивные и технологические особенности тяжелых металлургических машин делают необходимым для обновления металлургического комплекса России применить рекомендации [2] по использованию инновационных проектов в основных сферах экономики. В данном случае инновационный подход необходим для обновления про-изводства в кратчайшие сроки при минимальных затратах, т.е. для обес-печения максимальной эффективности инвестиций в металлургический комплекс. Своевременное внедрение инновационных проектов в широ-кую практику дает возможность освободиться от давления психологии догоняющей страны [3], перестать догонять и осуществить разработку и внедрение технических решений, работающих на опережение. Особое значение разработка и внедрение инновационных проектов имеют в на-стоящее время, так как эти проекты позволяют «... используя мировую кризисную ситуацию добиться реализации российских преимуществ» [4]. На современном этапе инновационный проект обновления парка тяжелых металлургических машин заключается в модернизации или полной замене

устаревших систем привода, управления и механизации при сохранении для дальнейшей эксплуатации базовых деталей, составляющих собствен-но металлургическую машину.

Техническая сторона реализации проекта включает в себя следую-щие этапы.

1. Оценка перспектив использования действующего оборудования с разделением его на следующие категории.

1.1. Оборудование, которое будет в дальнейшей эксплуатации при существующих параметрах технологического процесса без изменения систем привода, управления и механизации.

1.2. Оборудование, которое будет в дальнейшей эксплуатации при существующих параметрах технологического процесса с модернизацией систем привода, управления и механизации.

1.3. Оборудование, которое будет в дальнейшей эксплуатации с модернизацией технологического процесса (увеличение силы и произво-дительности), систем привода, управления и механизации.

1.4. Морально изношенное оборудование, подлежащее списанию.

2. Экспертиза фактического состояния объектов по пунктам 1.1-1.3, установление причин возможных отказов, разработка технических реше-ний по их предупреждению:

3. Осуществление технических решений по предупреждению отка-зов базовых деталей объектов по пунктам 1.1-1.3 при дальнейшей дли-тельной эксплуатации.

4. Модернизация объектов по пунктам 1.2 и 1.3 с сохранением для дальнейшей длительной эксплуатации базовых деталей, составляющих до 80 % массы и стоимости собственно металлургической машины.

Инженерно-методические вопросы выполнения этапов по пунк-там 2, 3, 4 разработаны достаточно подробно [5]. По сравнению с полной заменой оборудования, устаревшего в соответствии с данными об аморти-зационных отчислениях, инновационный проект обновления металлурги-ческих машин и оборудования позволяет выйти на современный произ-водственный уровень в кратчайшие сроки при минимальных затратах. В этом случае обеспечивается максимальная эффективность инвестиций в металлургический комплекс.

Работы по обновлению тяжелых металлургических машин на ос-нове обеспечения прочностной надежности базовых деталей проведены на многих металлургических заводах России. Отметим здесь три работы, выполненные для мощных гидравлических прес-сов:

1. Пресс силой 200 МН работал на Челябинском трубопрокатном заводе (ОАО «ЧТПЗ») с 1971 г. в линии производства нефтегазовых труб диаметром 1020 – 1220 мм. В 2003 г. на ЧТПЗ возникла необходимость выпуска труб нового сортамента с увеличенными толщинами стенок и

пределами текучести материала, что, в общем случае, требовало создания нового пресса силой 350 МН. Комплекс работ по обеспечению прочностной надежности позволил увеличить силу существующего пресса с 200 до 350 МН за счет установки дополнительных прессов и общего увеличения давления рабочей жидкости с 32 до 37 МПа при сохранении общей компоновки пресса и существующих базовых деталей [6]. В мае 2005 г. проведена формовка заготовок первой партии труб нового сортамента при силе пресса 350 МН. Модернизация мощного гидравлического пресса с увеличением его силы в 1,75 раза с 200 до 350 МН осуществлена впервые в мировой практике.

2. Гидравлические прессы силой 20, 35, 50 и 100 МН линии производства железнодорожных колес введены в эксплуатацию на Выксунском металлургическом заводе (ОАО «ВМЗ») в 1974 г. В период 1974 - 2003 г.г. производительность линии не превышала 510 000 колес/год. В период 2003 - 2006 г. г. производительность линии была увеличена до 800 000 колес/год. Разработанный и внедренный комплекс технических решений по обеспечению прочностной надежности базовых деталей прессов позволил предотвратить их отказы по критерию усталости при резком увеличении производительности линии [7, 8]. Для линии мощных гидравлических прессов 800 000 нагружений в год полной силой является мировым рекордом производительности.

3. Гидравлический штамповочный пресс силой 300 МН работает на Верхнесалдинском металлургическом объединении (ОАО «КОРПОРАЦИЯ ВСМПО-АВИСМА») с 1962 г. За истекшие 47 лет эксплуатации пресс морально не устарел и при существующих технологических возможностях будет находиться в эксплуатации весьма длительное время. Дальнейшая длительная эксплуатация пресса требует обеспечения дальнейшей длительной безотказной работы базовых деталей пресса. Расчеты и экспериментальные исследования показали, что максимальные уровни напряжений и, соответственно, минимальные запасы прочности по усталости имеют колонны пресса. Уровень максимальных напряжений существенно увеличивается при эксцентричной силе пресса, что практически всегда происходит при штамповке производственных деталей. Для предупреждения аварийных ситуаций, связанных с разрушением колонн, и повышения качества штампуемых изделий разработана и с 2003 г. находится в эксплуатации система контроля и ограничения эксцентриситета силы пресса. Создание постоянно действующая Системы контроля и ограничения эксцентриситета силы мощного гидравлического пресса осуществлено впервые в практике мирового прессостроения.

Литература

1. Стратегия развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2015 года. Приказ Минпромэнерго России от 29 мая 2007 г. № 177.
2. Медведев Д.А. Послание Президента России федеральному собранию. Москва. 5 ноября 2008 г.
3. Шувалов И.И. Выступление Первого заместителя Председателя Правительства России на XII Экономическом форуме. Петербург. 6 - 8 июня 2008 г.
4. Путин. В.В. Ответы Председателя Правительства России на вопросы нааселния. г. Москва, 04 декабря 2008 г.
5. Пасечник Н.В., Сурков И.А. Обеспечение прочностной надежности металлургических машин – важная составляющая часть модернизации металлургического комплекса России // Тяжелое машиностроение. 2008. № 5. С. 11-17.
6. Марков Д.Г., Марков Д.В., Чикалов С.Г., Сурков И.А. Модернизация пресса окончательной формовки заготовок нефтегазовых труб с увеличением усилия с 200 МН до 350 МН // КШП-ОМД. 2007. №12. С. 30-33.
7. Сурков И. А. Установление причин и предупреждение разрушений колонн мощных гидравлических прессов // КШП-ОМД. 2004. №3. С. 42-45.
8. Королев С.А., Сурков И.А. Восстановление сваркой главных цилиндров мощных гидравлических прессов // КШП-ОМД. 2004. №6. С. 37-39.
9. Коркин Н.П., Тимохин И.В., Сурков И.А. Влияние эксцентриситета нагружения на напряженное состояние колонн мощного гидравлического пресса // КШП-ОМД. 2008. №5. С. 40-43.