

# АНАЛИЗ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПРИВОДНЫХ КОЛЕС КОКСОВЫТАЛКИВАТЕЛЯ АВДЕЕВСКОГО КОКСОХИМЗАВОДА

Голдобин В.А., Коробко Ю.В. *(ДонНТУ, г. Донецк, Украина)*

Быстрое развитие получают такие конструкции машин, которые, обеспечивая высокие технические характеристики, приведут к сокращению расходов сырья и энергии, повышению производительности труда. Это в полной мере относится к машинам и механизмам, используемым в коксохимическом производстве.

Учитывая растущую потребность в современных коксовых машинах в связи со строительством новых и расширением действующих заводов требуется модернизация находящегося в эксплуатации старого оборудования.

В данной публикации пойдет речь об анализе существующих конструкций с последующей модернизацией механизма коксовыталкивателя применительно к Авдеевскому коксохимзаводу.

Коксовыталкиватель относится к основным машинам, обеспечивающим производственный цикл коксовой батареи.

Для выполнения различных технологических операций связанных с выдачей кокса из печей, съёмом и установкой двери, планированием шихты и др. коксовыталкиватель передвигается вдоль фронта коксовой батареи по специальному рельсовому пути, уложенному на деревянных шпалах, покоящихся на специальном бетонном фундаменте. Применяемые для этого пути рельсы железнодорожного типа 1-А нормального проката имеют специальное крепление к шпалам, усиленное боковыми упорами. Эти упоры будут воспринимать горизонтальные усилия, передающиеся на рельсовый путь в момент выталкивания коксового пирога.

Ходовая часть и приводной механизм коксовыталкивателя выполняются различно. На машинах старых конструкций механизм передвижения не имеет самостоятельного электропривода и включается от общего привода с механизмом выталкивающей штанги. В этом случае механизм передвижения включается и выключается при помощи функциональной или кулачковой муфты с ручным переключением. Такая конструкция сложна, громоздка, неудобна в обслуживании и поэтому в настоящее время для вновь изготавливаемых и рекомендуемых машин не применяется.

Ходовая часть различается по общему количеству ходовых колес, на которых машина передвигается, по способу их установки на коксовыталкивателе и по количеству приводных ходовых колес.

Варианты устройств ходовых колес следующие: а) четыре ходовых колеса; б) восемь ходовых колес, из которых два приводные; в) восемь ходовых колес, из которых четыре приводные.

Ходовые колеса устанавливаются или непосредственно на осях, закрепленных в нижних поясах главных балок коксовыталкивателя, или на балансирных тележках.

Наличие балансирных тележек создает лучшие условия для работы ходовой части коксовыталкивателя, так как этим обеспечивается более равномерное распределение нагрузки на каждое ходовое колесо. Особенность ходовой части коксовыталкивателя заключается в том, что она кроме собственного веса машины, воспринимает горизонтальные усилия, возникающие при выталкивании коксового пирога из печи. Эти усилия значительны и доходят до 300-400 кН и более, поэтому они должны учитываться при расчете ходовой части коксовыталкивателя.

На коксовыталкивателях старых конструкций для передачи на рельсы горизонтальных сдвигающих усилий устанавливались упорные ролики. Эти ролики при выталкивании кокса упираются в рельс и этим уменьшают нагрузку на ходовые колеса. При передвижении коксовыталкивателя упорные ролики могут вращаться относительно своей оси.

Привод механизма передвижения современного коксовыталкивателя (рис.1) устанавливается на нижней рабочей площадке, на стороне двересъемного устройства. Механизм приводится в движение от электродвигателя 1, соединенного с редуктором 2 зубчатой муфтой 3, на втором конце вала редуктора установлен гидроэлектрический тормоз 4. Электродвигатель, редуктор и гидроэлектрический тормоз укрепляют на общей раме 5, которая в свою очередь прикрепляется болтами к каркасу металлоконструкции. Посредством зубчатой муфты 6 вращение передается на колесо 7 установленное в опорах 8.

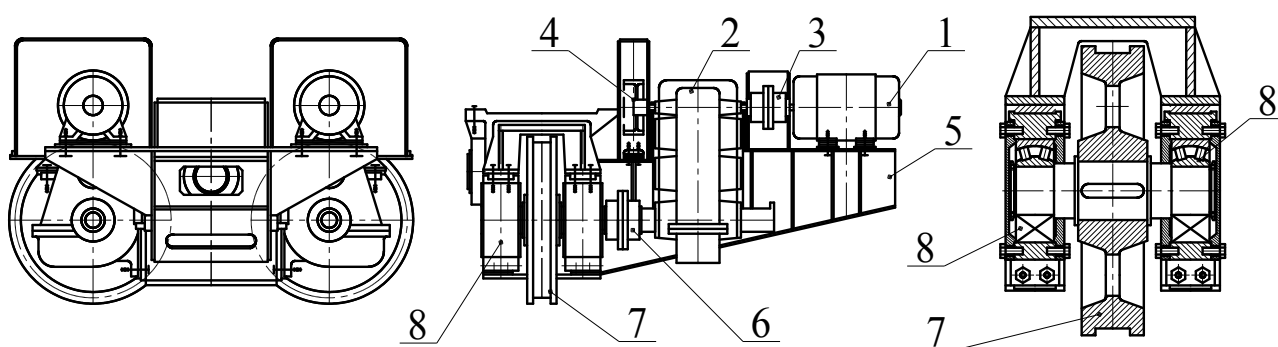


Рисунок 1 - Механизм передвижения коксовыталкивателя

Ведомые балансирные тележки имеют литую раму, одинаковую с рамой ведущих балансирных тележек. К этой раме при помощи отъемных боек прикреплены по два ведомых ходовых колеса.

Аналогичное строение имеет и конструкция с четырьмя приводными колёсами. Но в ней устанавливаются четыре маломощных двигателя 11кВт (в первом случае электродвигатель -53 кВт).

Как правило, ходовые колеса современных коксовыталкивателей имеют по две реборды, причем для обеспечения надежного восприятия горизонтального усилия реборды, обращенные в сторону коксовых печей, изготавливают усиленными (утолщенными).

Учитывая большую нагрузку на ходовое колесо, а также специфические тяжелые условия работы ходовой части, ходовые колеса выполняют из хромоникелевой стали марки ХН2Л. Опыт эксплуатации показал, что ходовые колеса из этой стали надежно работают продолжительное время. Применение стали марки 40ГЛ, как это делалось ранее, не оправдало себя в эксплуатации, так как после непродолжительной работы (5-6 мес.) ходовые колеса необходимо было менять. Поверхность качения и реборды ходовых колес должна быть термически обработана в соответствии с требованиями ГОСТ до твердости не ниже 240 НВ.

Ходовые колеса коксовыталкивателя в соответствии с требованиями технических условий необходимо выполнять со сменными бандажами. Однако такая конструкция до настоящего времени не получила должного распространения. На коксовыталкивателях допускается установка как цилиндрических, так и конических колес. При установке конических колес, рельсы должны быть с закругленной головкой.

В данной работе выполнена оценка возможностей различных конструкций ходовой части: с двумя приводными колёсами (четыре колеса) и четырьмя приводными колёсами (восемь колёс).

Для моделирования нагруженного состояния колеса в настоящей работе были использованы модули пакета АРМ WinMachine: АРМ Studio и АРМ Structure3D. Методика создания объемной модели колеса в среде КОМПАС 3D описана в работе [3]. На рис. 2 в качестве примера показана расчетная модель и напряженно-деформированное состояние колеса по схеме четыре приводных колеса.

Созданная трехмерная модель, наглядно иллюстрирует возможности различных вариантов нагрузки на колеса коксовыталкивателя. Расчет дал следующие результаты: как в первом, так и во втором случае напряжения, действующие на колесо не превышают допустимых и колесо сохраняет работоспособность.

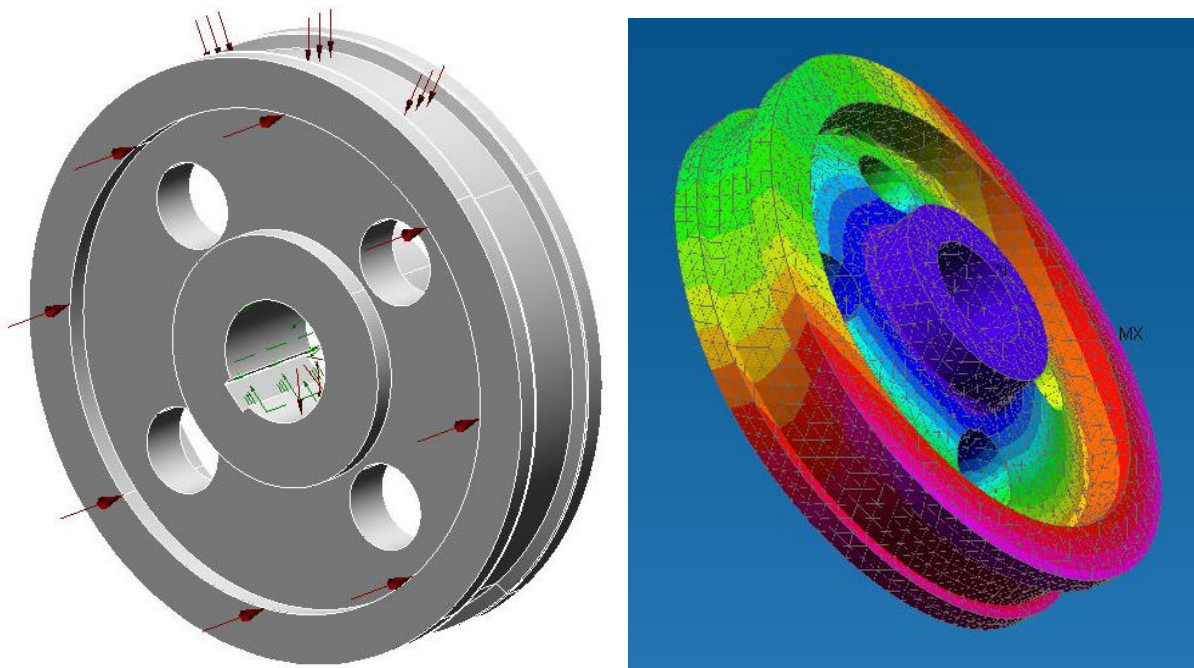


Рисунок 2 - Расчетная модель и напряженно-деформированное состояние колеса привода коксовыталькователя

Таким образом, можно сделать вывод, что целесообразно применять как первую, так и вторую схему конструкции механизма передвижения коксовыталькователя. Но существует ряд преимуществ применения каждой из схем: при применении восьми колёс повышается качество сцепления между колесом и рельсом, что повышает точность передвижения, они меньше буксуют, особенно в сырую погоду при влажных рельсах. Но применение четырех колёс более выгодно из экономических соображений.

**Список литературы:** 1. Караваев Н.М., Пильский И.Я., Шепелев И.Г. Машины и аппараты коксохимического производства // Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, Москва 1955 – 299с. 2. Непомнящий И.Л. Коксовые машины их конструкция и расчет // Metallurgizdat, Москва, 1963 – 388 с. 3. Голдобин В.А. Комплексное решение для моделирования и прочностного анализа зубчатых передач // Машинознавство / Матеріали 11-ої регіональної науково-методичної конференції. - Донецьк: ДонНТУ, 2009. – С.16-18.