

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГАЗОБЕТОННОГО ЗАВОДА КОМПАНИИ «Н+Н» В ВЕЛИКОБРИТАНИИ: НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ЛИНИЙ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА

Й. АУФФАРТ, Г.В. РОМАНОВА, Wehrhahn GmbH (Германия)

Введение

Завод Н+Н, расположенный в городе Бороу Грин, пригороде Лондона, располагал линией Wehrhahn, введенной в эксплуатацию еще в 1992 году. Линия производила газобетонные блоки на основе золы, производительность 1200 м³/сутки при размере массива 440x1200x6000. Меньшая высота массива обусловлена традиционно закрепившимся в Англии размером блоков: их длина 440 мм.

В 2016 году руководством компании Н+Н было принято решение провести полномасштабную реконструкцию существующего завода. Строительство новой линии на данной производственной площадке было невозможно из-за ограниченности ее размеров и невозможности расширения участка, так как он граничит с природоохранной зоной.

В данном докладе будут рассмотрены причины и цели обновления производственных мощностей, а также мероприятия, обеспечившие достижение целей модернизации завода.

Цели и задачи модернизации

Сохранение позиции лидера на рынке газобетонной продукции в Великобритании.

Компания Н+Н является ведущим производителем газобетонных блоков в Великобритании, имея в своем активе три производственных площадки общей мощностью около 1 млн.м³ продукции в год. В рамках модернизации была поставлена задача укрепить ведущие позиции компании на газобетонном рынке Великобритании. Для этого необходимо:

- увеличить долю газобетонной продукции Н+Н на рынке, то есть увеличить производительность линии,
- повысить качество продукции, поскольку требования рынка к качеству растут.

Постепенный переход производства с использования золы-уноса на песок. Состояние сырьевой базы в Великобритании существенно меняется:

- Зола-унос, как продукт сгорания каменного угля на тепловых электростанциях, постепенно становится дефицитным продуктом в Западной Европе. Производство электричества путем сжигания каменного угля вытесняется возобновляемыми источниками энергии, в основном энергией солнца и ветра (его в Англии предостаточно). Поэтому стоимость золы сейчас уже несколько не уступает песку, а порой и превосходит.

- Качество золы снижается, поскольку в производство в основном поступает зола только с отвалов-хранилищ. Свежей золы, непосредственно с фильтров электростанций, которая обладает гораздо более высокими качественными параметрами, на рынке почти нет. Основу потребления составляют зольные отвалы разного возраста, накопленные не одним десятилетием. Возраст этот увеличивается с каждым годом, а качество золы снижается.

Для достижения данной цели была поставлена задача перехода на комбинированную технологию производства газобетона на основе золы и песка, а в среднесрочной перспективе - 100%-ное замещение золы песком.

Снижение производственных затрат. Задача повышения эффективности производства путем снижения производственных затрат актуальна на любом производственном предприятии, функционирующем в рамках рыночной экономики. Компания Н+Н уделяет этому особое внимание. Поэтому были поставлены следующие конкретные задачи:

- снижение доли брака,
- снижение энергоемкости производства,
- снижение затрат на сырье и расходные материалы,
- снижение расходов на персонал,
- оптимизация затрат на техобслуживание оборудования,

Была также поставлена задача повышения надежности и безотказности работы оборудования, то есть максимального сокращения простоев линии, как плановых, так и внеплановых. В результате решения этих задач должен быть существенно улучшен Общий показатель эффективности оборудования (OEE – Overall Equipment Effectiveness).

Эргономика рабочего места, охрана труда, экология. Тенденция нашего времени – особое внимание к вопросам экологии и безопасности труда. Современное газобетонное производство оснащено крупногабаритными машинами большой мощности, функционирующими автоматически. Это повышает эффективность труда, снижает физические нагрузки на персонал, однако требует строгого соблюдения дисциплины, правил охраны труда и безопасного выполнения работ.

При модернизации завода были поставлены задачи:

- снизить рабочую нагрузку на персонал, улучшить эргономику рабочих мест,
- обеспечить безопасность труда.

Все эти цели должны были быть достигнуты в результате комплексной модернизации, то есть замены всего основного оборудования завода в рекордно сжатые сроки. Остановка производства составляла всего 3 месяца, с конца января по октябрь 2018 года. Более длительная остановка производства грозила невыполнением обязательств перед своими покупателями, что категорически недопустимо. За столь короткое время было необходимо выполнить демонтаж существующей линии, установку нового оборудования и запуск производства (commissioning). Новое оборудование должно было быть установлено в имеющемся цехе площадью всего 4200 м². Поэтому для модернизации была необходима новая, очень компактная концепция размещения оборудования, обеспечивающая также максимально короткие сроки его монтажа. Такую концепцию смогла предложить только компания Wehrhahn.

Мероприятия, обеспечившие достижение целей модернизации завода

В ходе реализации проекта совместно со специалистами Н+Н были разработаны и внедрены инновационные элементы технологии, а также созданы машины нового поколения. Рассмотрим их более детально:

- Оптимизация концепции используемых приводов и транспортных систем.

Вместо гидравлических приводов были использованы электромеханические, обеспечивающие сбережение электроэнергии и расходов на техобслуживание (рис.1). На протяжении многих лет гидравлические компоненты были необходимы для надежной и безопасной работы оборудования. Новые разработки в сфере электромеханики позволили заменить 60% всех гидравлических компонентов, используемых обычно в оборудовании газобетонной линии, электромеханическими приводами. Это упрощает и удешевляет процесс техобслуживания оборудования, снижает затраты на ремонт и запчасти. Использование электроприводов позволяет также снизить энергоемкость производства.



Рис. 1. Электромеханический привод подъёмного механизма погрузчика

- Внедрение энергосберегающих технологий.

На заводе была применена инновационная система рекуперации электроэнергии. Ее основная концепция заключается в том, что энергия торможения преобразуется в электроэнергию и поступает обратно в систему электроснабжения линии.

- Усовершенствование системы электроуправления линии, внедрение автоматизированной системы безопасности персонала.

Новые модули систем электроуправления обеспечивают максимальную гибкость и эффективность производственного процесса. Системы электроуправления прогнозируют производственный процесс и регулируют самостоятельно последовательность операций, выполняемых машинами.

Линия работает полностью автоматически, физическое вмешательство персонала в производственный процесс практически исключено. Персонал перемещается по специально оборудованному тракту безопасности.

- Оптимизация отдельных единиц оборудования и транспортных систем.

- Улучшена изоляция форм, нанесено специальное покрытие, препятствующее прилипанию смеси, а также заменена транспортная система (формы перемещаются по роликовому транспортеру),

- Внедрены новые принципы транспортных систем, которые упростили обслуживание и повысили эффективность их работы,

- Усовершенствована конструкция кантователей, которая позволила сократить время кантования массива и уменьшить затраты на возведение фундамента (рис. 2),

- Оптимизирована конструкция разделительной машины «зеленого» массива.

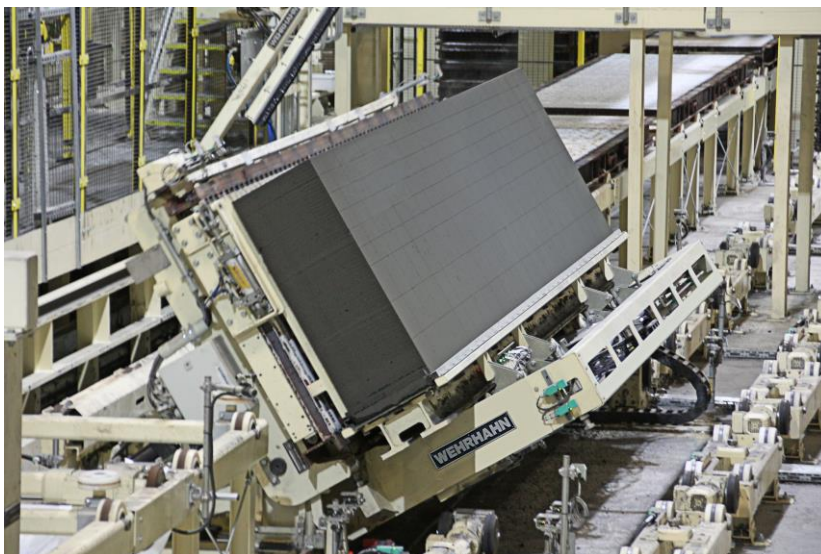


Рис. 2. Новая конструкция кантователя без глубоких фундаментов

Остановимся более подробно на линии резки. Она существенно доработана с учетом новых тенденций рынка.

Доля брака менее 1% при налаженном производственном процессе уже давно является нормой на линиях Wehrhahn. Однако, новые требования к качеству и ассортименту газобетонной продукции, такие как пониженная плотность и высокие теплоизоляционные свойства, точная геометрия и малая толщина газобетонных изделий, предъявляют новые требования и к оборудованию.

На установке продольной резки внедрено ступенчатое распределение режущих струн. Это обеспечивает резку массива с минимальным сопротивлением и исключает повреждения массива даже при использовании большого количества струн для резки тонких блоков и панелей, например, толщиной 50 или 100 мм.

Новая система распределения струн также дает большие преимущества при резке газобетона пониженной плотности, более чувствительного к механическим воздействиям в процессе производства. Установка дополнительно оснащена поднимающейся рамой для струн, что дает возможность, при необходимости, пропускать массив через машину, не подвергая его резке.

Режущие струны автоматически чистятся, что предотвращает налипание материала на струны и повреждение поверхности блоков в процессе резки. В результате нарезаются блоки с идеальной геометрией и безупречно ровной поверхностью.

Усовершенствован также боковой триммер. Машина оборудована системой быстрой смены ножей, а также устройством для их автоматической чистки. Линия резки может быть дооснащена дополнительной установкой резки для производства стеновых вертикальных панелей с супер-гладкой поверхностью.

Мероприятия, обеспечившие замену оборудования в сжатые сроки

При выборе партнера по модернизации линии критерий сроков реализации проекта играл очень важную роль. Wehrhahn предложил целый ряд мероприятий, которые обеспечивали выполнение всех работ в жестко обозначенные, очень короткие сроки. Этот перечень мероприятий состоял из двух частей.

Инновационные разработки для машин и электроуправления

- Фундаменты проще.

Все, даже самые массивные машины в составе производственной линии, оптимизированы таким образом, что могут устанавливаться с помощью специальных фиксирующих элементов непосредственно на пол, без глубоких дорогостоящих фундаментов, сооружение которых требует много времени. На 90% меньше прямых фундаментов - новый стандарт на всех газобетонных линиях Wehrhahn.

- Системы электроуправления: децентрализация, полная автоматизация, гибкость производственного процесса.

Применена децентрализованная система электроуправления, то есть вся система электроуправления установлена непосредственно на машинах (рис. 3). Это дает возможность комплексного тестирования каждой единицы оборудования, включая программное обеспечение, еще до ее отгрузки на строительную площадку. Таким образом, значительно экономятся время и расходы при вводе оборудования в эксплуатацию. Также оптимизируется прокладка кабельных трасс: они становятся короче и проще.



Рис. 3. Новое поколение машин участка упаковки

Организационные мероприятия. Для реализации проекта в срок, был разработан детальный план модернизации производства, согласованный Wehrhahn и Н+Н на первой, организационной стадии реализации проекта и который строго соблюдался в ходе всего проекта. Мероприятия включали в себя:

- Тщательное, поэтапное планирование конструкторских работ и работ по изготовлению оборудования,
- Полное тестирование машин и электроуправления перед отгрузкой на строительную площадку,
- Детальное планирование монтажных работ и ввода линии в эксплуатацию по дням и часам,
- Непрерывность работ по монтажу и вводу линии в эксплуатацию (24 часа в сутки / 7 дней в неделю).

Все графики предусматривали резервное время на каждом этапе выполнения работ на случай возникновения непредвиденных обстоятельств. Это позволяло выдерживать конечный срок, даже если на отдельных этапах были задержки.

Проект был реализован в рекордно короткие сроки. Работы по замене оборудования – с момента остановки старой линии до выпуска первого массива на новом оборудовании – длились меньше трех месяцев. При этом были заменены все производственные участки, кроме БСУ и автоклавного отделения. В апреле 2018 года полная реконструкция газобетонного завода компании «Н+Н УК» была успешно завершена. Работы по тонкой настройке всех систем продолжались еще несколько месяцев. Их цель была достичь максимально возможную эффективность производства.

В результате этих мероприятий создана линия по производству автоклавного газобетона нового поколения в условиях ограниченного пространства уже существующего предприятия со следующими параметрами:

- время такта: 2,5 мин
- производительность 1400 м³/сутки при объеме массива 3,17 м³,
- очень компактное размещение линии: площадь производственного цеха 4 200 м²,
- 60% всех гидравлических компонентов заменены электроприводами,
- на 90% меньше глубоких дорогостоящих фундаментов под оборудование,
- полностью автоматический режим работы линии,
- максимальная безопасность работы персонала,
- очень высокий показатель Общей эффективности оборудования (Overall Equipment Effectiveness)

Важную роль в успешной реализации проекта сыграли преимущества компании Wehrhahn:

- Сильный конструкторский отдел: новые разработки оперативно внедряются в производство и эффективно работают, без необходимости существенных доработок в условиях реального производства,
- Инновационный, высококвалифицированный отдел электроуправления: создает собственные высокоэффективные системы электроуправления и постоянно совершенствует программное обеспечение оборудования и технологического процесса,
- Наличие высококвалифицированного персонала: электроинженеры, программисты, механики выезжают непосредственно на строительную площадку и обеспечивают эффективный шеф-монтаж и ввод линии в эксплуатацию.

Компания Н+Н в полной мере удовлетворена результатами совместной работы с Wehrhahn. Для компании Wehrhahn этот проект также стал важной вехой в совершенствовании оборудования и технологии производства автоклавного газобетона. Таким образом, обе компании закрепляют свои лидерские позиции на рынках газобетонного оборудования и газобетонной продукции.