



Завод будущего

Проектирование завода по производству выключателей
мирового класса в Пенсильвании

Джеральд Ли

Завод мирового класса по производству баковых высоковольтных выключателей в г. Маунт-Плезант (Пенсильвания) был открыт компанией АББ в апреле 2003 года и стал базовым предприятием компании в США в области высоковольтных силовых устройств. Новое предприятие рассчитано на производство баковых выключателей с элегазовой изоляцией на напряжение от 38 до 800 кВ. Но основными отличительными чертами нового завода стали сжатые сроки исполнения заказов, малая площадь производственных помещений, повышенная производительность и большой объем выпуска продукции. О том, как этого удалось достичь, рассказано в этой статье.

Производство баковых элегазовых выключателей АББ (рис. 1) ранее велось на заводе в г. Гринсберг (Пенсильвания), но когда спрос на высоковольтные выключатели достиг беспрецедентного уровня, и сроки ожидания поставки по некоторым позициям достигли 80 недель, стало ясно, что предприятие переросло имеющиеся производственные мощности. Помимо роста спроса и увеличения сроков поставки, активность конкурентов указывала на то, что они увидели идеальную возможность выхода на этот прибыльный рынок.

Исходные данные

Завод АББ в Гринсберге был расположен среди жилых кварталов, что усложняло транспортные операции. Производство размещалось в четырех отдельных зданиях (некоторым из которых было более 100 лет), вследствие чего возникла необходимость в перемещении персонала и материалов между зданиями.

Со временем изменилась и конструкция выключателей, и двери в зданиях часто были недостаточно высокими или широкими для новых изделий. Пол в цехах располагался на разных уровнях, поэтому требовались лишние транспортировочные и погрузочно-разгрузочные операции. Некоторые первичные материалы приходилось хранить за пределами завода на существенном расстоянии от места их использования. Это неизбежно влекло за собой дополнительные операции по очистке и транспортировке.

Самым важным достижением на данный момент является внедрение какой-либо новой технологии, а тот факт, что на новом производстве удалось создать и поддерживать культуру непрерывного улучшения.

Был проведен анализ, целью которого стал поиск наилучшего решения описанных производствен-

1 Типовой баковый выключатель на напряжение 145 кВ



2 Для разработки и проверки новых производственных процессов применялись методы моделирования. Полученные результаты оказались очень ценными при выборе компоновки оборудования, определении объемов производства и организации материальных потоков



ных проблем и одновременного сокращения сроков исполнения заказов. Наилучшим вариантом оказалось строительство нового объекта в ближайшей индустриальной зоне неподалеку от г. Маунт-Плезант (Пенсильвания). Важнейшим аргументом в пользу этого решения было нахождение неподалеку нескольких других заводов по выпуску выключателей, что подразумевало наличие большого количества проверенных поставщиков и квалифицированной рабочей силы. Еще одним важным фактором был выход на крупные автомагистраль.

Проект мирового класса

Старый завод в Гринсберге уже осуществлял выпуск продукции высочайшего качества с при-

менением методов рационального производства. Но все же руководство рассматривало перенос производства на новое место как ценнейшую возможность усовершенствовать все аспекты деятельности, поэтому были предприняты все усилия, чтобы использовать эту возможность по максимуму.

Были выявлены следующие возможности:

- сократить время исполнения заказов;
- увеличить объем выпуска;
- повысить производительность;
- повысить коэффициент своевременной доставки;
- повысить гибкость производства;
- снизить объемы незавершенной продукции в обработке (WIP)¹⁾ и запасов сырья;
- сократить площадь помещений;
- сохранить принцип производства с полным циклом.

В качестве основных объектов усовершенствования были выбраны процесс производства и схема информационных потоков. Были применены методы быстро перенастраиваемого производства, обеспечивающие гибкость ассортимента продукции и применяемых процессов, короткие рабочие циклы и сжатые сроки поставок. Для проверки компоновки производства и схемы организации потоков применили целый ряд методов проектирования. Разработка компоновки и определение площади помещений были выполнены с помощью методов моделирования. Окончательный проект был практически копией трехмерной модели. Кроме того, модель помогла сократить издержки (рис. 2). «Узкие места»

производственного процесса были рассмотрены с применением теории ограничений²⁾. С помощью методов сокращения подготовительных операций, примененных на критических участках, пропускная способность таких участков выросла на 33%.

Множество усовершенствований коснулось подготовки материалов. Была организована подача деталей и компонентов непосредственно к месту использования, внедрены штрих-коды для повышения точности контроля складских запасов

¹⁾ См. глоссарий на с. 74.

²⁾ См. с. 25.

Производство, регулируемое спросом

и предотвращения утери деталей, обеспечено формирование комплектов деталей перед сборкой для повышения эффективности окончательной сборки.

С целью отказа от бумажного сопровождения каждого выключателя была установлена беспроводная система сбора данных. До этого объем отчетов мог достигать 80 страниц. В новой системе фиксируются все ошибки, а операторы могут в электронной документации отмечать исполнение важнейших этапов производства. Готовые отчеты можно отправлять заказчику в электронном виде и сохранять в сети АББ.

Переезд

С самого начала было решено, что во время переезда производства на новые мощности обслуживание заказчиков не должно быть нарушено. Переезд должен был оказать минимальное влияние на производственный процесс.

Особое внимание было уделено координации работ подрядчиков и поставщиков. Необходимость этого была связана с внедрением ряда новых систем, включая усовершенствованные системы испытания на герметичность, работы с элегазом, а также системы складирования и автоматического поиска.

Кроме того, перед переездом были проработаны вопросы организации физических и людских ресурсов. Благодаря этому все производственные процессы были переведены на новые мощности с соблюдением нужного порядка, и обслуживание заказчиков не нарушалось. Некоторое время руководителям пришлось руководить работой двух отдельных заводов.

Достижения

Первые выключатели были отгружены 9 апреля 2003 года – через неделю после организации полного цикла производства на новом заводе (рис. 3).



3 Первые 5 выключателей были отгружены с нового завода 9 апреля 2003 года – в первую неделю работы



Заказчики знают, что АББ вышла на качественно новый уровень в производстве выключателей. Это очень важно, особенно если учесть, что в радиусе 50 км от завода в Маунт-Плезант расположены еще три изготовителя выключателей.

Ряд достигнутых показателей уже поддерживается на протяжении трех лет:

- производительность выросла на 10%;
- объем выпуска вырос на 37% за счет устранения излишков на критических участках;
- необходимая площадь производственных помещений сократилась на 15%;
- необходимая площадь складских помещений сократилась на 38%;
- показатель WIP снижен на 15%;
- объем работы по исправлению брака снижен на 40%;
- материалы складываются вблизи места использования, внутри здания или в крытом хранилище;
- большая чистота позволила добиться меньшего числа разрядов;
- улучшенная организация потоков привела к сокращению длины пути, проходимого продукцией, и увеличению скорости потока.

Заказчики знают, что АББ вышла на качественно новый уровень в производстве выключателей. Это очень важно, особенно если учесть, что в радиусе 50 км от завода в Маунт-Плезант расположены еще три завода по производству выключателей.

Однако самым важным достижением на данный момент является не внедрение какой-либо из новых технологий, а тот факт, что на новом производстве удалось создать и поддерживать культуру непрерывного улучшения.

Переезд на новый завод позволил внедрять новые процессы с полным осознанием того, что дороги назад нет и по-старому работать уже нельзя. Благодаря этому не просто удалось убедить персонал, что изменения неизбежны – сами сотрудники стали рассматривать дальнейшие изменения как позитивное явление.

Джеральд Ли

ABB Corporate Research
Рэлей, шт. Сев. Каролина, США
gerald.lee@us.abb.com