Завод Caterpillar в Акаши

Леонид Малютин

Посещение российских, европейских и китайских заводов дает богатый материал для размышлений, но для полноты картины требуется знакомство с самым технологичным производством, с эталоном, которому стремятся подражать, но точно скопировать пока никому не удалось, т. е. с японским машиностроительным предприятием.

Волею обстоятельств таким предприятием оказался завод экскаваторов Caterpillar в Акаши, и это тем более интересно, поскольку Япония – законодатель мировой экскаваторной моды. И пусть читателя не смущают слова «японский завод Caterpillar», завод самый что ни на есть японский. Вожди Caterpillar мудро поступили, не навязывая, но перенимая у японцев видение и принципы организации производства и бизнеса в целом. Более того, дизайнерский центр Акаши (HEDC) проектирует экскаваторы и отрабатывает технологию производства для остальных семи экскаваторных заводов Caterpillar, расположенных в городах Аврора (США), Гослис (Бельгия), Гренобль (Франция), Суджоу (Китай), Пирасикаба (Бразилия), Джакарта (Индонезия) и Лейчестер (Великобритания). Скоро к этому списку должно прибавиться наше Тосно. Завод в Акаши не только первый из построенных в Японии экскаваторных заводов, но и самый мощный по объему производства и самый «компактный». Итак, по-порядку.

Историческая справка и оргструктура

Завод создала дзайбацу (японская финансово-промышленная группа) Mitsubishi для производства строительной техники в 1960 г. В 1987-м завод вошел в состав совместного предприятия Shin Caterpillar Mitsubishi, Ltd. и в этом статусе пребывает по сей день, выпуская экскаваторы по маркой Сaterpillar, асфальтоукладчики и мобильные дробилки под маркой Mitsubishi. В ближайшем будущем Caterpillar намерена полностью выкупить долю Mitsubishi.

По данным на 1 апреля 2008 г., завод возглавляет генеральный директор г-н Т. Óно, которому подчинены два заместителя и руководитель проектной группы. Структурно предприятие состоит из шести департаментов. Административный департамент для общего руководства – 62 человека; департамент управления расходами, а по-нашему бухгалтерия – всего 12 человек! Департамент управления качеством (39 человек) занимается вопросами организации производства и закупки комплектующих, определением поставщиков, а департамент закупок (27 человек) закупает то, что укажут и у кого укажут. Департамент контроля производства (90 сотрудников) отвечает за оперативный контроль качества комплектующих, сборки и готовой продукции. В функции самого многочисленного производственного департамента (425 человек) входит производство и внутренняя логистика. Общая штат 659 человек, при этом в 2007 г. завод выпустил 15 716 экскаваторов, т. е. почти по 24 экскаватора на каждого работника. Кто еще из экскваторостроителей может похвастать подобным?

В заводской администрации есть международный департамент, отвечающий за бизнес за пределами Японии, есть отдел маркетинга, выполняющий поддержку пользователей и продукта на глобальном рынке. Эти подразделения наделены большими полномочиями, способны быстро реагировать на изменения рынка и принимать важные решения.

Дизайнерский центр Hydraulic Excavator Development Center (HEDC) также состоит из нескольких департаментов, в каждом из которых по два управляющих – японский и назначенный Caterpillar иностранный. Всего в центре работают 282 человека, включая 28 стажеров с других заводов Caterpillar. В корпорации принята практика обмена сотрудниками между предприятиями для распространения передового опыта. Несколько сотрудников центра подобным образом работают и стажируются на других заводах. Центр разрабатывает экскаваторы для всех заводов Caterpillar, а завод в Акаши используется как база для создания прототипов и отработки технологии для последующей передачи на другие производства.

Краткая характеристика завода

Предприятие размещено в приморском городке Акаши, в трех часах езды на скоростном поезде (200 км/ч) на юго-запад от Токио. В 6 км от предприятия расположен морской порт Хигаши-Харима, через который осуществляется связь с зарубежными поставщиками и потребителями, а с японскими завод связан чрезвычайно развитой дорожной сетью, жизненно необходимой для реализации концепции just-in-time (точно вовремя). На заводе нет складов, и грузовики, непрерывным потоком подвозящие материалы и комплектующие, разгружают непосредственно в цехах.

Общая площадь предприятия 207 тыс. кв.м. На территории размещаются здание администрации, дизайнерского центра, производственные помещения – цех комплектующих (12 тыс. кв.м), цех механообработки (26 тыс. кв.м), сборочный цех средних и больших экскаваторов (36 тыс. кв.м), сборочный цех мини-экскаваторов (5,6 тыс. кв.м) плюс небольшие по площади вспомогательные цехи. Открытые площадки используются для временной стоянки готовой продукции.

Производственная программа

Завод в Акаши выпускает 45 моделей и специальных модификаций гусеничных экскаваторов как стандартных строительных моделей, и львиная доля приходится на самые востребованные типоразмеры – от 20 до 30 т, так и специальных исполнений для лесной промышленности, для сноса зданий и сооружений и работы в тоннелях. Завод также поставляет комплектующие – опорно-поворотные устройства, бортовые редукторы и клапаны на другие сборочные предприятия Caterpillar.

Объемы производства в течение последних 20 лет выросли более чем втрое. В 1987 г. выпустили около 6 тыс. экскаваторов, поставленных на внутренний рынок. До 1989 г. шел рост за счет продаж на внутреннем рынке, затем последовал спад, с 1992 г. вновь подъем до 1996 г., когда выпустили около 12 тыс. экскаваторов. К 2001 г. производство вновь снизилось до 8 тыс. ед., а затем пошел бурный рост, и в прошлом, 2007 г. завод произвел 15 716 экскаваторов, из них менее половины – 7402 поставили на внутренний рынок, а 8314 на внешние рынки. Из объема экспорта около 20% пришлось на рынки стран СНГ. Раньше эти рынки снабжал бельгийский завод, но сегодня из-засо строительного бума Гослис едва справляется со спросом в Европе и на Ближнем Востоке, и поставки в СНГ экскаваторов от 20 до 50 т вменили в обязанность заводу в Акаши.

В 2010 г. завод намерен планирует произвести 21 431 экскаватор. Завод также выпускает мобильные дробилки и асфальтоукладчики, но 99% продукции – это экскаваторы. Завод в Акаши намерен стать лидирующим экскаваторным заводом в мире, и реализовать это намерение планируют за счет рациональной организации производства.

Организация производства и планирование

Как же завод смог увеличить производственную мощность в три раза и планирует дальнейший рост без увеличения заводских площадей? Прежде всего необходимо было решить проблему унификации номенклатуры готовой продукции и комплектующих. Тем более что запросы пользователей растут почти в геометрической прогрессии – если в 1995 г. Caterpillar выпускал 30 моделей экскаваторов и 410 наименований навесок, то к 2007 г. номенклатура разрослась до 123 моделей и 2919 навесок. У других экскаваторных заводов корпорации были свои производственные процессы и технологии, требования к организации производства, и дизайнерский центр в Акаши разрабатывал машины с учетом их требований, что вело к еще большему разрастанию номенклатуры. Выйти из этого заколдованного круга можно было только волевым методом, унифицировав модельные ряды, номенклатуру комплектующих и технологии. За пять лет, с 2002-го по 2007 г. завод вложил 15 млрд. йен (1 доллар США равен примерно 100 йенам) в программу унификации и интенсификации производства и логистики, а также в систему управления предприятием. Программа состоит из трех основных пунктов – узловой сборки, прогрессивной технологии сварки и системы just-in-time.

К узловой сборке пришли, стремясь вынести за территорию завода все что можно, оставив лишь производство наиболее важных, ответственных элементов конструкции и выделив максимум территории под сборку. В цехе механообработки варят поворотные рамы, рамы ходовых тележек, стрелы и рукояти. Для сварочных работ применяют прогрессивные технологии – двухэлектродные сварочные головки и сварочные роботы. Двухэлектродные головки хороши для сварки крупных конструкций. Они более чем вдвое позволяют сократить время на обработку детали, накладывают сразу два шва и не надо лишний раз переставлять сварочную головку в исходное положение. Роботы с четырьмя сварочными головками также значительно сокращают технологический цикл. Деталь фиксируют на поворотном стенде, головки на манипуляторах обваривают ее со всех сторон, и со стенда снимают деталь, готовую к дальнейшей обработке. Крупные детали подвергают термообработке для снятия напряжений и после необходимой подготовки окрашивают напылением порошковой краской с последующей термообработкой. Точность изготовления готовой детали проверяют на специальном трехмерном стенде с точностью до микрона. Наверное, поэтому на сборке не применяют кувалду, что мне приходилось видеть на весьма уважаемых европейских заводах. Детали сделаны точно по чертежам.

Цех комплектующих изготавливает опорно-поворотные устройства, все зубчатые передачи, гидрораспределители и клапаны. Расточенные детали перед сборкой детали тщательно отмывают. Гидроаппаратуру собирают в «чистой комнате», как на заводе микроэлектроники, и готовые изделия тестируют на стендах. Планируется увеличить производство ОПУ с сегодняшней 31 тысячи до 42 тысяч к 2012 г. Этот участок входит в план дальнейших преобразований – к 2010 г. его должны перенести в сборочный цех, поближе к конвейеру. Также к 2012 г. почти вдвое должны поднять производство клапанов и бортовых редукторов.

Загрузка цехов механообработки и компонентов синхронизирована с загрузкой сборочной линии. Сборка работает в одну смену, цехи – в две. Продолжительность смены – 9 ч 30 мин с обеденным перерывом. Обед сочетается с производственной гимнастикой. Японские рабочие, вместо того чтобы забивать в домино, как наши, или спать вповалку, как китайцы, строем под бодрящие гимны машут руками.

На основной линии мощностью 1200 машин в месяц собирают экскаваторы массой от 11 до 45 т. Линия представляет собой конвейер длиной 200 м с 31 сборочным постом. С правой стороны подают комплектующие из цехов, с левой – из грузовиков. Детали сгружают в контейнеры и по монорельсу подают на сборочные посты. Процесс начинается со сборки поворотной платформы. Примерно в середине с линии подборки подают гусеничную тележку без гусениц, монтируют на нее платформу, затем стрелу и рукоять (если будут транспортировать экскаватор в сборе) и в конце «обувают» в гусеницы. Готовый экскаватор тестируют, в том числе проводят 86 тестов гидросистемы, регулируют, наносят маркировку и отправляют на стоянку, а оттуда дилеру или в порт.

Линия не оборудована автоматическими сборочными системами, только ручная работа. Рабочих почти так же много, как на китайском конвейере, но темп движений ниже, где-то между европейским и китайским. Отойти от конвейера поболтать по телефону, как европейцы, здесь себе не позволяют. Работают быстро, сноровисто, но на потогонную систему не похоже. Среди рабочих много женщин. В цехах играет электронная музыка, которая у русского человека вызвала бы идиосинкразию, но японцев она, видимо, вдохновляет.

Аналогичную схему сборки применяют на линиях мини-экскаваторов и больших экскаваторов 365С и 385С. Сегодня завод собирает в день 77 экскаваторов, из них 17 мини, 57 малых и средних и 3 больших экскаватора. План продаж выше производственных возможностей, и программа интенсификации предусматривает к 2009 г. увеличить мощность линии мини-экскаваторов до 34 ед., и к 2011 г. линии больших экскаваторов до 12 ед. в день. Мини-экскаваторы будут собирать полностью из компонентов, изготовленных вне завода Акаши.

Работа с поставщиками со системе just-in-time – краеугольный камень организации производства. Много я слышал о ней хвалебных речей, но никогда не видел воочию. Завод как огромный муравейник постоянно в движении. Заводские ворота не закрываются, через них нескончаемым потоком идут грузовики. Как только грузовик подходит к цеху или конвейеру, его сразу же разгружают, уже собранные и окрашенные узлы подают на сборку. Для организации такой системы нужны две вещи – дороги и дисциплина.

Поставщики делятся на две категории. Первая – поставщики металла: листового, отливок и профилей. Их 63, это те же компании, которые поставляют металл автомобильной промышленности, и расположены они довольно далеко от завода. Объем поставок – 66 млрд. йен в год. Вторая категория – поставщики комплектующих. Часть из них, числом 38, расположены в радиусе 30 км от завода, объем их поставок 42 млрд. йен в год. Частота поставок этих компаний и еще нескольких более удаленных – четыре–шесть в день. Но большинство поставщиков находятся далеко либо за границей, и они отгружают сразу большие партии. Чтобы не создавать складов на заводе, в схему включены логистические компании, которые хранят комплектующие на своих складах и точно вовремя подвозят небольшими партиями. Частота таких поставок – от 16 до 24 в день. Поставщики включены в систему управления предприятием, и при размещении заказа на экскаватор немедленно получают заказ на необходимые комплектующие с указанием точного времени доставки.

Из системы just-in-time происходит концепция «2+2» – два дня на получение компонентов и два дня на сборку экскаватора и отгрузку, которая сегодня внедряется. Это такая же система, которая применяется на заводах Toyota, – первооткрывателя just-in-time.

Программа интенсификации производства, включающая узловую сборку, прогрессивные технологии сварки и систему just-in-time, позволила заводу добиться высокой рационализации производства, но здесь намерены достигнуть большего. В основе этих результатов жизненный принцип японца – все, чем бы он ни занимался, доводить все до совершенства, а движущая сила – врожденная дисциплина. Немецкому Ordnung (порядок) далеко до японского. Полагаю, даже немцам не достигнуть такой рациональности, экономичности и совершенства производства и продукции. Чтобы делать машины как японцы, надо быть японцем.

Краткая хронологическая справка

1960 г. Начало работы завода строительной техники Shin Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. в Акаши на базе верфей Кобе

1961 г. Начало производства первого японского гидравлического экскаватора Y35

1971 г. Наращивание производственных мощностей. Отделение от верфей под именем Akashi Machinery Plant of Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

1972 г. Начало производства экскаваторов серии MS – Mighty and Speedy («мощный и быстрый»)

1986 г. Создание дизайнерского центра Hydraulic Excavator Development Center (HEDC)

1987 г. Слияние с Caterpillar Mitsubishi, Ltd. и учреждение Shin Caterpillar Mitsubishi, Ltd. Начало производства Е200В – первого экскаватора под маркой Caterpillar

1989 г. С конвейера сошел 100-тысячный экскаватор

1992 г. Запущено в серию семейство экскаваторов 300 под брендом REGA для мирового рынка. Построено новое задание для центра разработки

1996 г. Запущена серия REGA B. Завод сертифицирован по ISO 9001

1998 г. Общие продажи экскаваторов семейства 300 достигли 100 тысяч

1999 г. Завод сертифицирован по ISO 14001

2000 г. С конвейера сошел 200-тысячный экскаватор. Запущена серия REGA С

2003 г. Запущена программа инновационного производства для увеличения мощности

2005 г. Запущена серия REGA D