

УДК 658.5: [629.114.6.002.72.002.5:621.867

63. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
НА ПЕРЕХОДНЫХ КОНВЕЙМЕРАХ

Комплексный план развития науки и техники
объединения АвтоВАЗ. Тема 1.1 / АвтоВАЗ.-
Тольятти, 1988. - 496 с

Процесс освоения новых изделий на предприятиях всегда вызывает дополнительные трудности, ухудшаются экономические показатели, уменьшаются отчисления в фонды эконо-

мического стимулирования. От производственных коллективов требуются большие усилия, чтобы быстрее и с меньшими потерями преодолеть возникающие трудности.

При постановке на производство новой базовой модели автомобилей ВАЗ-2108 перед коллективом завода была поставлена задача организовать выпуск нового автомобиля без остановки основной поточной линии, без существенного снижения выпуска машин. Для этого были организованы временные переходные конвейеры небольшой производительности, которые позволяют сократить время на освоение и повысить экономическую эффективность производства в этот период. Они функционируют до ввода в действие и необходимой загрузки новой моделью главной поточной линии. Использование таких конвейеров позволяет также раньше начать промышленное освоение нового автомобиля, быстрее достичь проектного уровня технико-экономических показателей и возместить дополнительные капитальные вложения на сооружение временных конвейеров.

При освоении автомобиля ВАЗ-2108 в сборочно-кузовном производстве (СКП) ВАЗа были созданы два таких конвейера: для сварки кузова и для сборки автомобилей, а также участки, работающие по временным переходным технологиям.

По основной технологии сварку кузова предусматривалось выполнять на автоматической линии стоимостью в один миллион рублей с производительностью 400 штук в сутки. Но её использование дает большой эффект только тогда, когда загрузка линии становится близкой к проектной величине. При переходе на производство новой модели автомобиля точный выпуск машин минимален (до 100 шт.), и эффективность линии резко падает, завод несет значительные убытки.

Чтобы уменьшить потери средств и ускорить промышленное освоение, на участке сварки "черного" кузова автомобиля был организован временный сварочный конвейер, разработан переходный технологический процесс, подготовлены простая оснастка и оборудование. Расчеты показали, что для обслуживания этого конвейера нужны дополнительные рабочие, которые, используя ручные сварочные клещи, будут выполнять необходимые операции и обеспечат начальную программу выпуска автомобилей.

Производительность переходного участка в этом случае значительно ниже производительности автоматической линии, высоки трудоемкость и себестоимость работ. Однако, учитывая большие расходы на содержание и эксплуатацию линии, высокие амортизационные отчисления и другие потери, использование автоматического конвейера для сварки кузова в начальный период освоения приносит предприятию значительные убытки. Затраты на переходный вариант намного ниже, чем на основной.

Использование переходного сварочного участка выгодно до того времени, пока рабочие при помощи простого сварочного оборудования будут справляться с выполнением необходимого объема работ. Когда потребность в "черном" кузове значительно возрастет, выполнение данных операций следует перевести на основную линию, которая к этому времени должна быть отлажена и запущена в работу. Переходный конвейер и участок можно применять для выполнения работ по изготовлению постепенно уменьшающегося количества агрегатов для снимаемой с производства машины, а также для других операций.

На многих зарубежных фирмах создают резервные мощности, аналогичные основному производству, которые используются в переходный период при освоении новых моделей. Переход на выпуск новых изделий обычно осуществляют с временной остановкой производства. Волжский автозавод, используя зарубежный опыт, разработал мероприятия по освоению нового базового автомобиля ВАЗ-2108, составной частью которых была организация в СКП переходного конвейера по сборке автомобиля производительностью 40 штук в сутки (производительность главной линии - 800 штук в сутки). Капитальные вложения при создании такой линии в 11,6 раза меньше, чем при создании основной поточной линии.

Вновь организованная временная поточная линия представляет собой сборочный толкающий конвейер пульсирующего типа. На конвейере имеется 23 рабочих места (10 - по сборке обитого кузова и 13 - по сборке автомобиля). На сборке изделия предусмотрена и установка силового агрегата. На временной поточной линии выполняются почти все операции основного технологического процесса.

Сравнительная характеристика переходного и главного конвейеров приведена в таблице.

Таблица

Сравнительная характеристика
переходного и главного сборочных конвейеров
при освоении автомобиля ВАЗ-2108

Показатели	Сборочный конвейер	
	переходный	главный
Тип конвейера	Толкающий пульсирующий	Толкающий с регулируемой скоростью
Длина, м	192	1460
Шаг, м	5,12	5,12
Занимаемая площадь, м ²	2500	18 000
Проектная производительность, шт./сут.	40	800
Количество:		
рабочих, одновременно занятых на конвейере	36	875
рабочих позиций	23	236
выполняемых операций	350	354
механизированных операций	152	162
Средняя плотность на рабочих местах, чел./поз.	1,6	3,3
Степень механизации работ, %	43,5	45,8
Капитальные вложения, тыс.руб.	181	2100
Трудоемкость работ (по СКП), нормо-ч:		
в начале освоения	230	100
в конце освоения	100	40

Переходный конвейер занимает весьма большую площадь, хотя она в семь раз меньше площади, занимаемой главным конвейером. Рабочих позиций на нем в 10 раз меньше, а количество рабочих, занятых одновременно, в 24 меньше. Одна рабочая позиция на переходном конвейере занимает

в среднем 109 м^2 (на главном - 76 м^2), а площадь, приходящаяся на одного рабочего - соответственно 69 м^2 (21 м^2). Производственная площадь, приходящаяся на одного рабочего, на переходном конвейере должна быть больше, чем на главном. Это необходимая предпосылка организации процесса освоения нового изделия. Временный конвейер является не только производственным звеном, но и обучающим, тренировочным. Здесь имеются резервы, которые позволяют снизить капитальные вложения.

Положительным является тот факт, что степень механизации работ на сравниваемых производственных объектах различается мало, что позволяет хорошо отработать новый технологический процесс и специальную оснастку, оборудование.

Сборочный переходный конвейер является не только производственным, но и тренировочным участком. При его организации предусматривалось выполнение одной из главных задач - научить рабочих качественно выполнять операции по сборке новой модели автомобиля. Предстояло перевести рабочих и инженерно-технических работников главного конвейера на изготовление ранее не выпускавшегося на ВАЗе переднеприводного автомобиля, обучить рабочих новой технологии, а мастеров, начальников участков - новой организации производства и труда. Таким образом, переходный конвейер стал и тренировочным полигоном. Он функционировал пять месяцев. За этот период обучение прошел практически весь производственный персонал главной линии.

Второй задачей была отработка новой технологии, специальной оснастки и оборудования. Переходный конвейер является имитационной моделью главного конвейера, на нем имитировались основные сборочные операции, проходили проверку и испытание переносная и стационарная оснастка, специальные механизмы и оборудование, проверялись пространственное размещение и продолжительность рабочих зон, размещение комплектующих заделов, организация рабочих мест, отработывался темп движения линии и выполнения отдельных операций цикла. Все это позволило рассчитать оптимальную загрузку рабочих мест.

На главном конвейере в это время изготавливалась старая модель ВАЗ-21013, объем производства которой посте-

пенно снижался. На ходу проводилась модернизация поточной линии. Тренировочный конвейер имеет транспортную связь с главным, и новая машина, уже в основном собранная на переходном конвейере, встраивалась в общий поток на главной линии, где проходила необходимую доработку и проверку. Одновременно проверялись качество выполненных работ по модернизации линии и степень её готовности к массовому производству нового автомобиля. Так, на товейерных тележках главной линии постепенно была заменена оснастка для монтажа силового агрегата, новая товейерная оснастка прошла отработку и проверку на временном конвейере. Выполнение таких работ способствовало ускорению перехода на выпуск нового изделия.

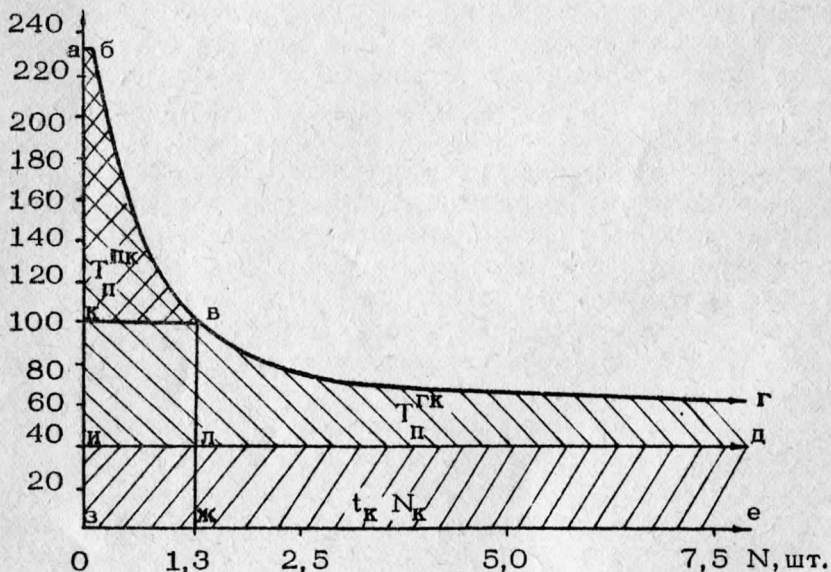
Перевод на главный конвейер частично собранных автомобилей новой модели потребовал оперативного решения сложных организационно-технических вопросов, возникающих вследствие организации смешанной сборки нескольких моделей автомобилей на одном потоке. Для организации сопряженной работы переходного и главного конвейеров потребовалось разработать систему смешанной сборки разных автомобилей. Значительные трудности возникали не только в результате различий в конструкциях и технологических процессах производства машин, но и вследствие разной трудоемкости изделий и разного количества одновременно идущих автомобилей старой и новой моделей. Для решения этих задач был организован цех мелких серий, где производились доводка некомплектных автомобилей, выполнение пропущенных несинхронизированных операций, исправление дефектов сборки автомобилей.

Создание и использование переходного тренировочного конвейера позволило примерно в два раза сократить процесс освоения автомобиля модели ВАЗ-2108 по сравнению с моделью ВАЗ-2105. Проектная трудоемкость ВАЗ-2108 была достигнута на главном конвейере за 12 месяцев, в то время как при освоении ВАЗ-2105 этот процесс длился 15 месяцев. Анализ коэффициентов освоения этих моделей на разных этапах освоения показал, что они примерно равны и в среднем составили 0,77. С учетом разной степени оригинальности технологии по моделям в СКП (ВАЗ-2105 - 0,65; ВАЗ-2108 - 0,96) коэффициент освоения автомобиля

ВАЗ-2105 составил 0;50, а в первые месяцы - 0,42. Коэффициент освоения автомобиля ВАЗ-2108 был равен 0,74, а в первые месяцы - 0,72. Себестоимость продукции по СКП за 10 месяцев (с января по октябрь 1985 г.) по автомобилю модели ВАЗ-2108 была снижена на 1933 тыс. руб.

Динамика трудоемкости изделий в период освоения показана на рис. Кривая "бв" показывает, как изменялась трудоемкость автомобилей (по СКП) по мере освоения их производства на переходном конвейере, кривая "вг" - на главном. На рисунке не отражен момент достижения проектного уровня трудоемкости - 40 нормо-ч. Выпустив 7,5 тыс. изделий, СКП приблизилось к 60 нормо-ч. Освоение продолжается и будет закончено, когда будет выпущено 26 625 машин.

t , нормо-ч



Площадь фигуры "абвжз" показывает сумму затрат на производство изделий, выпущенных на переходном конвейере. Из них только площадь "илжз" отражает необходимые затра-

ты труда, а площадь "абвли" дает представление о повышенных расходах. Необходимые затраты труда на выпуск автомобилей на главном конвейере отражены площадью "идез", повышенные затраты — площадью "квгди". При разработке мероприятий по снижению расходов в период освоения новой продукции заводу необходимо уменьшить затраты как на переходном, так и на главном конвейере.

Используя методику расчета текущих затрат на производство в период освоения, можно определить: затраты труда на производство в период освоения; затраты труда на производство новых автомобилей модели ВАЗ-2108 за весь период освоения на переходном и главном конвейерах раздельно; повышенные затраты, вызванные процессом освоения, и экономию трудовых затрат в связи с введением переходного конвейера по формулам:

$$T_{\Sigma} = t_1 \cdot N_1 + \frac{t_k \cdot N_k^b}{1-b} (N_k^{1-b} - N_1^{1-b}),$$

где T_{Σ} — сумма затрат труда на производство всех изделий новой модели, выпущенных в период освоения, нормо-ч;

t_1, t_k — трудоемкость одного изделия в начале и в конце освоения, нормо-ч;

N_1, N_k — количество изделий, выпущенных в первой партии в начале освоения и за весь период освоения;

b — коэффициент крутизны кривой освоения.

$$T_{\Pi} = T_{\Sigma} - t_k \cdot N_k,$$

где T_{Π} — повышенные затраты труда на производство всех изделий новой модели, выпущенных в период освоения, нормо-ч;

$t_k \cdot N_k$ — необходимые затраты труда на производство всех изделий новой модели в период освоения.

Используя данные формулы, можно рассчитать сумму затрат труда и повышенные затраты труда на изготовлении всех изделий, выпущенных на переходном и главном конвейерах.

Значительная часть работ по освоению новых моделей была выполнена на временной поточной линии, что позволило начать массовый выпуск их с меньшей трудоемкостью, быстрее прийти к полной загрузке основной линии, сократить период освоения и уменьшить общие повышенные затраты.

В. Я. КОКОТОВ (ВАЗ, г. Тольятти),

Ю. П. АНИСИМОВ
(Политехнический ин-т, г. Воронеж)